

CHALÉS MODULADOS NA GUARAPIRANGA - SP

Um caminho para a pré-fabricação

MODULATED CHALETS IN GUARAPIRANGA - SP: A path to prefabrication

CHALETS MODULADOS EN GUARAPIRANGA- SP: Un camino hacia la prefabricación

Roberto Alves de Lima Montenegro Filho

Doutor (2012), Docente Universidade Federal do Piauí, Curso de Arquitetura e Urbanismo, robertomontenegro@alumni.usp.br

RESUMO

Por meio de estudo sobre os chalés modulados de Eduardo Kneese de Mello e Sidnei de Oliveira para o Clube de Campo de São Paulo, apoiado em modelagem a partir de levantamento, pesquisas iconográfica e bibliográfica, visitas e entrevistas, este artigo tem como objetivo uma reflexão sobre a simplificação dos processos construtivos incorporada ao pensamento de projeto. O partido traz a racionalização e a pré-fabricação em sua concepção, no contexto de industrialização e produção da construção civil nacional e da Arquitetura Moderna nos anos 1960. A proposta enfrenta o entrosamento entre a arte e a indústria, em escala de projeto reduzida para moldes industriais. Por sistema construtivo em ciclo aberto, o partido concilia na ordenação arquitetônica componentes leves industrializados disponibilizados pelo mercado consolidado, e técnicas convencionais racionalizadas, como alternativa viável em pequenas escalas de atuação, conforme se configura a maior parte dos programas arquitetônicos, enfrentados de forma isolada. A solução apoia-se em prática acumulada nesta investigação, em contexto brasileiro de industrialização tardia e difusa, no qual a racionalização e a pré-fabricação não se repercutiram em transformações expressivas na indústria da construção civil, ou nos moldes de construção, com raras realizações, em maiores escalas, e/ou com apoio do Estado – com destaque à esforços criativos individuais, ilustrando à época questões atemporais sobre sistemas construtivos, critérios de concepção de projeto, e caminhos de industrialização na construção civil.

PALAVRAS-CHAVE: racionalização construtiva; pré-fabricação; industrialização; arquitetura moderna; concepção de projeto.

ABSTRACT

Through a study of the modular chalets of Eduardo Kneese de Mello and Sidnei de Oliveira for the Clube de Campo de São Paulo, supported by modeling based on surveys, iconographic and bibliographic research, visits and interviews, this article aims to reflect on the simplification of construction processes incorporated into design thinking. The party brings rationalization and prefabrication in its conception, in the context of industrialization and production of national civil construction and Modern Architecture in the 1960s. The proposal faces the relationship between art and industry, on a

reduced project scale for industrial moulds. By means of an open-cycle constructive system, the party reconciles in the architectural ordering light industrialized components made available by the consolidated market, and rationalized conventional techniques, as a viable alternative in small scales of action, as most architectural programs are configured, faced in isolation. The solution is based on accumulated practice in this investigation, in a Brazilian context of late and diffuse industrialization, in which rationalization and prefabrication did not have repercussions in significant transformations in the civil construction industry, or in construction molds, with rare exceptions , on larger scales, and/or with State support – highlighting individual creative efforts, illustrating at the time timeless issues about construction systems, project design criteria, and industrialization paths in civil construction.

KEYWORDS: constructive rationalization; prefabrication; industrialization; modern architecture; project design.

RESUMEN

A través de un estudio de los chalets modulares de Eduardo Kneese de Mello y Sidnei de Oliveira para el Clube de Campo de São Paulo, apoyado en modelación basada en levantamientos, pesquisas iconográficas y bibliográficas, visitas y entrevistas, este artículo tiene como objetivo reflexionar sobre la simplificación de los procesos de construcción incorporados al pensamiento de diseño. El partido trae racionalización y prefabricación en su concepción, en el contexto de industrialización y producción de la construcción civil nacional y la Arquitectura Moderna en la década de 1960. La propuesta afronta la relación entre arte e industria, en una escala de proyecto reducida para moldes industriales. Mediante un sistema constructivo de ciclo abierto, el proyecto concilia en el ordenamiento arquitectónico componentes de industrialización liviana puestos a disposición por el mercado consolidado, y técnicas convencionales racionalizadas, como una alternativa viable en pequeñas escalas de actuación, ya que la mayoría de los programas arquitectónicos se configuran, enfrentan en aislamiento. La solución se basa en la práctica acumulada en esta investigación, en un contexto brasileño de industrialización tardía y difusa, en el que la racionalización y la prefabricación no repercutieron en transformaciones significativas en la industria de la construcción civil, ni en los moldes de construcción, con raras excepciones, en grandes escalas, y/o con apoyo del Estado – destacando esfuerzos creativos individuales, ilustrando en ese momento problemas atemporales sobre sistemas de construcción, criterios de diseño del proyecto y caminos de industrialización en la construcción civil.

PALABRAS CLAVES: racionalización constructiva; prefabricación; industrialización; arquitectura moderna; diseño de proyecto.

INTRODUÇÃO

Programa que atende em meados dos anos 1960 ao lazer de final de semana exclusivo a sócios proprietários de um clube, o partido dos chalés modulados na Represa de Guarapiranga (1965)¹, em São Paulo, de Eduardo Augusto Kneese de Mello (1906-1994) e Sidnei de Oliveira (1939), parece relevante e de interesse mais abrangente para uma reflexão sobre industrialização e simplificação dos processos construtivos, incorporadas ao pensamento de projeto, por meio de leitura da solução arquitetônica, apoiada em modelagem a partir de levantamento métrico e fotográfico², pesquisas iconográfica e bibliográfica, visitas e entrevistas.

Com vistas a compreensões de questões mais universais que transcendem o partido, seu tempo e o programa, este texto aborda, a partir deste projeto, as relações entre a Arquitetura Moderna, o enfrentamento da construção, o contexto produtivo nacional, e as investigações de Kneese de Mello em suas estratégias de projeto, entre um grupo de arquitetos, que enfrenta a problemática arquitetônica por meio da pré-fabricação e de um possível entrosamento com a indústria - em busca de uma maior democratização da construção, de qualidades arquitetônicas, e de um enfrentamento artístico integrado à tecnologia em seu tempo, problemática central encampada pelos arquitetos modernos.

Segundo critérios de projeto da Arquitetura Moderna, entre outros casos à época, este projeto indica, em sua concepção, caminhos possíveis de incorporação de racionalização construtiva e tecnologias de pré-fabricação pela arquitetura em programa de pequena escala, frequente no campo de atuação dos arquitetos no contexto nacional e local do período.

Figura 1: Chalé de 01 dormitório



Fonte: Foto do autor, 2020

O projeto dos chalés é desenvolvido três décadas após as primeiras obras da Arquitetura Moderna no país, em momento que pode ser considerado precoce às tecnologias industriais, quando nascia a indústria nacional

(GITAHY E XAVIER, 2002, p.27). Concebida entre 1929 e 1930, a Casa Modernista de Gregori Warchavchik (1896-1972), de importante pioneirismo formal, encontra limitações para sua construção, em momento de efervescência cultural, e de pouco respaldo tecnológico para novos sistemas construtivos. No mesmo período, a Caixa d'água de Luiz Nunes (1909-1937) em Olinda (1934) traz novos princípios construtivos e formais, em estrutura de concreto armado, com térreo livre sobre um pódio que faz o equilíbrio com a topografia acidentada local. O fechamento dos vãos modulados incorpora cobogós ventilados pré-fabricados, solução que é largamente explorada pela Arquitetura Moderna brasileira. A obra relaciona-se com o debate da simplificação dos processos construtivos, e da incorporação de tecnologias da indústria na construção, além de considerar questões climáticas, culturais e artísticas. É executada, porém, por processos artesanais, conforme a cultura produtiva. Propõe, entretanto, novos caminhos.

Nos anos que se seguem, a produção da Arquitetura Moderna brasileira apresenta partidos bastante inovadores, destacando-se soluções formais que exploram a plasticidade da tecnologia do concreto armado, o entrosamento com o clima, a reinterpretção da tradição e a incorporação da Arte Moderna pela arquitetura. A Igreja da Pampulha (1943) marca novas possibilidades plásticas com sua quadrupla abóbada de concreto armado moldado revestida pelo painel de pastilhas de Paulo Werneck. Uma obra única e simbólica, a solução de Oscar Niemeyer (1907-2012) com ênfase à forma responde ao programa e ao contexto e, sobretudo, às aspirações artísticas, sem que a prioridade a critérios de repetição ou custos fizesse parte do programa ou do partido.

Em parte por outro caminho que o da formalidade desenvolvida em obras reconhecidas pela historiografia – que dá o maior reconhecimento à Arquitetura Moderna brasileira por suas qualidades plásticas –, a solução dos chalés, e parte da obra dos arquitetos modernos brasileiros apoia-se em ênfase central à simplificação dos processos construtivos. A forma é concebida com prioridade aos processos de racionalização e alcança, em alguns casos, graus de incorporação de tecnologias de pré-fabricação – caminho que também pode ser entendido a partir da interpretação de características próprias no enfrentamento de cada partido, a cada programa e contexto específico.

KNEESE DE MELLO, ARQUITETURA MODERNA E O ENFRENTAMENTO DA CONSTRUÇÃO

É possível fazer boa arquitetura com qualquer tecnologia ou combinação de soluções construtivas a partir de qualidades conceptivas entrosadas em seu contexto. Reflexões sobre compreensão do contexto produtivo, racionalização da construção, incorporação de tecnologias industrializadas ou de pré-fabricação parecem relevantes diante de demandas em larga escala, e/ou como resposta a parte do problema arquitetônico e da construção.

A Arquitetura Moderna - constituída por uma síntese formal da problemática arquitetônica com critérios técnicos, utilitário-científicos, artísticos, e ético-políticos, variando conforme condicionantes e interpretações pessoais - reflete, na investigação de soluções em novos moldes de construção com critérios de racionalização e de pré-fabricação, o anseio por uma

democratização maior da arquitetura, entendida a partir da escala produtiva, e de critérios de qualidade e economia, com ênfase à habitação, em sentido amplo de relações urbanas e sociais – enfrentando o entrosamento entre arte e indústria.

A investigação da simplificação dos processos construtivos é verificada na carreira de Kneese de Mello desde fase inicial. Avança gradativamente à medida que encampa princípios de concepção da Arquitetura Moderna,³ e acompanha desenvolvimentos da indústria nacional. Incursões pioneiras e experimentais com técnicas de pré-fabricação, bastante distintas em seus aspectos e no que representam como caminhos possíveis, tem importante repercussão em sua obra posterior, em reflexos mais amadurecidos de alternativas para a industrialização da construção que, em seus contextos temporais e locais, trazem também questões atemporais e gerais.

O Ed. Leônidas Moreira (1942) apresenta pioneira fachada despojada, com emprego de componentes industrializados⁴. A Uni-seco do Brasil (1953-1955)⁵ representa um primeiro envolvimento prático com processos de pré-fabricação, apoiada em sistema modular inglês, constituído em parte por ciclo fechado⁶ popularizado no pós segunda guerra. Com pré-fabricação quase artesanal de parte dos componentes, eram empregadas matérias-primas industrializadas como placas de cimento amianto. O empreendimento, de tamanho reduzido para moldes industriais, perdura por dois anos em momento precoce no contexto nacional, com problemas técnicos e econômicos. Com cerca de 80 edificações realizadas, traz entretanto números significativos no contexto produtivo da Arquitetura Moderna brasileira em moldes de pré-fabricação (Ver CAMARGO e MONTENEGRO FILHO, 2021, e MONTENEGRO FILHO, 2007, pg.110-155, 2012, p.78-118).

No mesmo período, Kneese desenvolve em conjunto com Luis Saia (1911-1975) o projeto para o pavilhão provisório da I Bienal de Arte de São Paulo (1951), um programa que sugere ênfase à racionalização construtiva e à economia⁷. Também no contexto do Estado de São Paulo, em escala significativa, o Conjunto Residencial da Universidade de São Paulo (CRUSP) (1961) serve como importante campo experimental e prático de pré-fabricação, e de incorporação de tecnologias e componentes industriais nacionais, ainda incipientes sob certos aspectos. Com qualidades construtivas conceituais propositivas, e reconhecidos problemas tecnológicos e de execução, a experiência antecipa soluções, problemas, e reflexões a obras posteriores (Ver MONTENEGRO FILHO, 2007, 2013).

Aproximadamente uma década após a incursão na Uni-Seco, quatro anos após o projeto do CRUSP, os chalés são concebidos em fase de maior maturidade e entrosamento com possibilidades de racionalização, pré-fabricação, e industrialização da construção, quando há maior respaldo, desenvolvimento, e consolidação tecnológica e industrial no país. Kneese de Mello, entre outros arquitetos, incorpora em suas concepções componentes industrializados como perfis para caixilhos, telhas, contraplacados plásticos leves nos fechamentos, como exemplificam, além dos chalés na Represa, os partidos para a Confederação Nacional da Agricultura (1959), as Séries Experimentais de Habitação (1968) (não realizadas), e o Edifício à Rua Cincinato Braga (1968), onde funcionou seu escritório (Ver MONTENEGRO FILHO, 2007, 2012). Os partidos ora definem a modulação, ora são definidos e produzidos em modulações idealizadas pelos projetos.

O Edifício Portofino (1961-64) (Santos, SP), de Pedro Paulo de Mello Saraiva (1933-2016), com fachada concebida segundo a modulação dos componentes leves pré-fabricados de fechamento⁸, sem hierarquia de ambientes internos e usos – e realizada em uma semana- (Ver GIMENEZ, 2016, p. 214-221), é também caso em que a concepção da arquitetura se apoia em racionalidade construtiva através da utilização de componentes oferecidos pela indústria – situando o partido dos chalés e a atuação de Kneese de Mello em um contexto maior.

ANOS 1960 | INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO NACIONAL

Apesar de certa consolidação industrial no país, e do interesse de um grupo de arquitetos pela ampliação da industrialização e incorporação de componentes produzidos para a arquitetura, no Brasil dos anos de 1960 não se constata desenvolvimento significativo na pré-fabricação que corresponda a transformações expressivas na construção civil – do que incorre a importância da criatividade dos partidos arquitetônicos que enfrentam esta problemática.

A efetivação no Brasil de pré-fabricação das primeiras estruturas completas em concreto protendido moldado em 1969⁹ pela Sociedade Brasileira de Fundações (SOBRAFI) (BARBUGIAN, 2005, p.24), cinco anos após o projeto dos chalés, indica um lento processo de racionalização da construção e de incorporação de tecnologias de pré-fabricação, em país de industrialização heterogênea pelo território, e em seus estágios de desenvolvimento, considerada difusa e tardia em relação aos países protagonistas da Revolução Industrial.

A indústria da construção é caracterizada por forte desvalorização da mão de obra, em conjuntura geral com predomínio de tecnologias artesanais. A habitação ocorre majoritariamente pela autoconstrução. A produção oficial enfrenta descontinuidade de políticas e ações, com raras iniciativas abrangentes, em escalas maiores, ou com apoio consistente. Muitas vezes a política oficial restringe-se à isenção de impostos nos materiais básicos utilizados.

A cidade é construída sem qualidades arquitetônicas, de maneira excludente, em condição de precariedade, sem um planejamento amplo da construção, ou um enfrentamento mínimo das relações entre a sociedade, a cidade, a cultura, a qualidade de projeto, o meio ambiente, e a tecnologia. A prática é agravada pela insuficiência da produção formal de habitações, diante de enorme déficit, dificuldades de acesso à terra, ou à cidade (Sobre autoconstrução e essa problemática ver MARICATO, 2009).

Exceções conhecidas por qualidades e por promoção oficial são a produção habitacional para os Institutos de Aposentadoria e Pensões (IAP)s¹⁰- em escalas significativas no contexto nacional, em planejamento de maior abrangência-, e algumas obras de João Filgueiras Lima (Lelé)¹¹(1932-2014), reconhecida pelos estágios de pré-fabricação e racionalização alcançados, e caminhos viabilizados¹², com maior ênfase a partir dos anos 1980.

A produção de habitações verticais pela Construtora Formaespço (São Paulo) - de Abraão Sanovicz (1933-1999), Eduardo de Almeida (1933), e Paulo Mendes da Rocha (1928-2021) -, com destaque à qualidade de sua

arquitetura, configura-se como raro caso em maior escala, apoiado em critério de repetição¹³, por iniciativa de capital privado (Ver SILVA, 2017).

Assim, o contexto de atuação é caracterizado por emprego de tecnologias difusas, onde predominam programas enfrentados isoladamente em escalas reduzidas. A simplificação da construção é enfrentada por iniciativas de alguns arquitetos, gestores e incorporadores em soluções tecnológicas mistas, conciliando serviços artesanais e racionalizados, em estágios parciais de pré-fabricação e incorporação de componentes industrializados. Possivelmente, em certos casos, com custos elevados que refletem, entre outras questões, o caráter isolado de atuação profissional, além da cultura geral, em sua dimensão social produtiva.

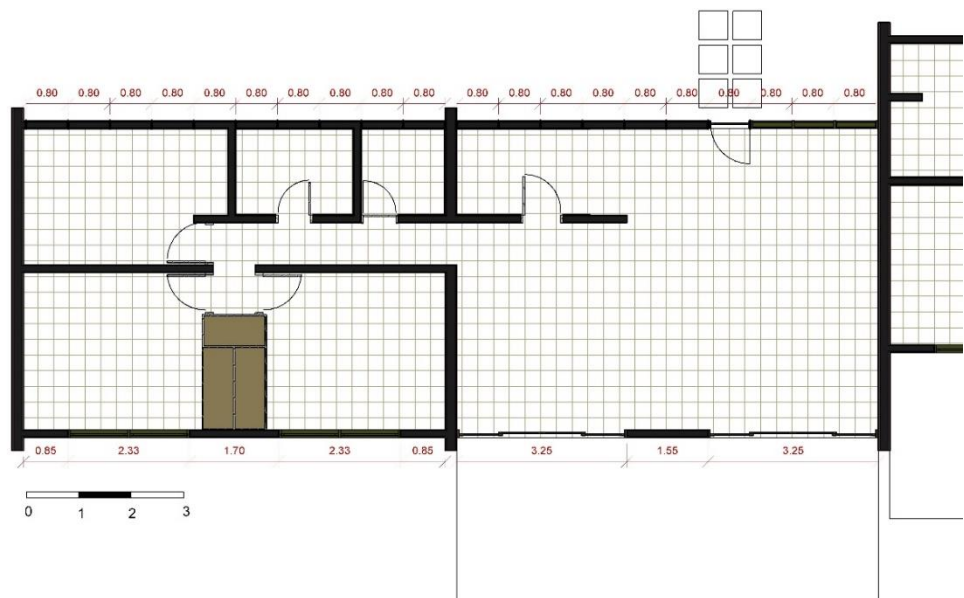
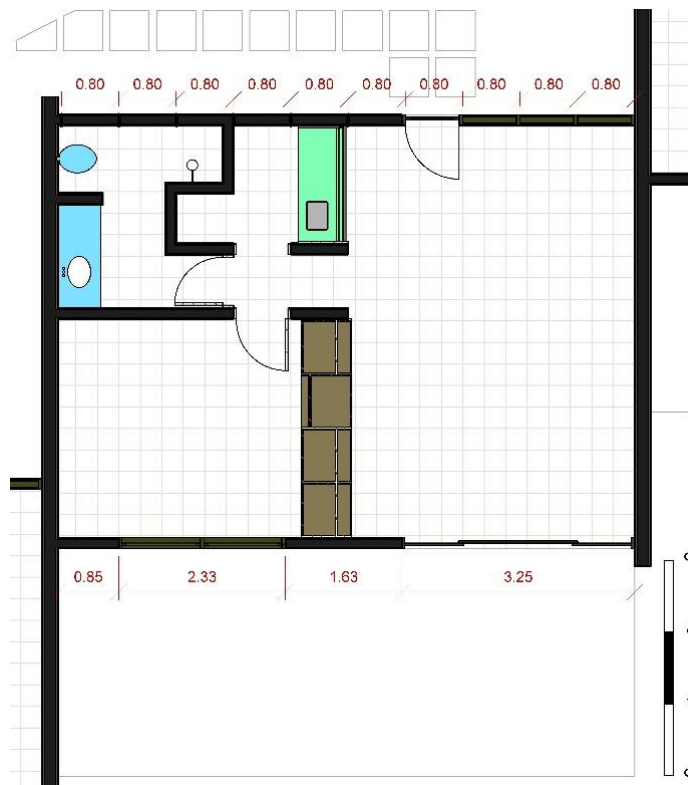
O PROJETO

Segundo preceitos da Arquitetura Moderna, o partido soluciona amplo leque de questões – utilitárias, éticas, culturais, geográficas, construtivas, etc. – em síntese única, a partir de escolhas específicas a cada caso. A estética resulta deste enfrentamento, que deve conjugar disponibilidades materiais e técnicas e superá-las, em abstração formal que aspira valor artístico em sua espacialidade.

A construção é um instrumento para conceber [...] não deve determinar solução alguma, senão propiciar decisões cujo sentido necessariamente há de transcendê-la; seu destino é contribuir decisivamente para a sistematicidade congênita do edifício (PIÑON, 2006, p.126).

A opção construtiva dos chalés é entendida como resposta ampla ao problema arquitetônico, por caminho de investigação de diálogos com a indústria da construção civil nacional, com último fim de ordenar o espaço. A construção submete-se à sistematicidade espacial concebida para o enfrentamento do programa, constituído por 34 unidades de final de semana¹⁴ dentro do Clube de Campo de São Paulo¹⁵ - 28 com um quarto¹⁶, sala, varanda, cozinha (quifinete), e banheiro, e seis com dois quartos a mais.

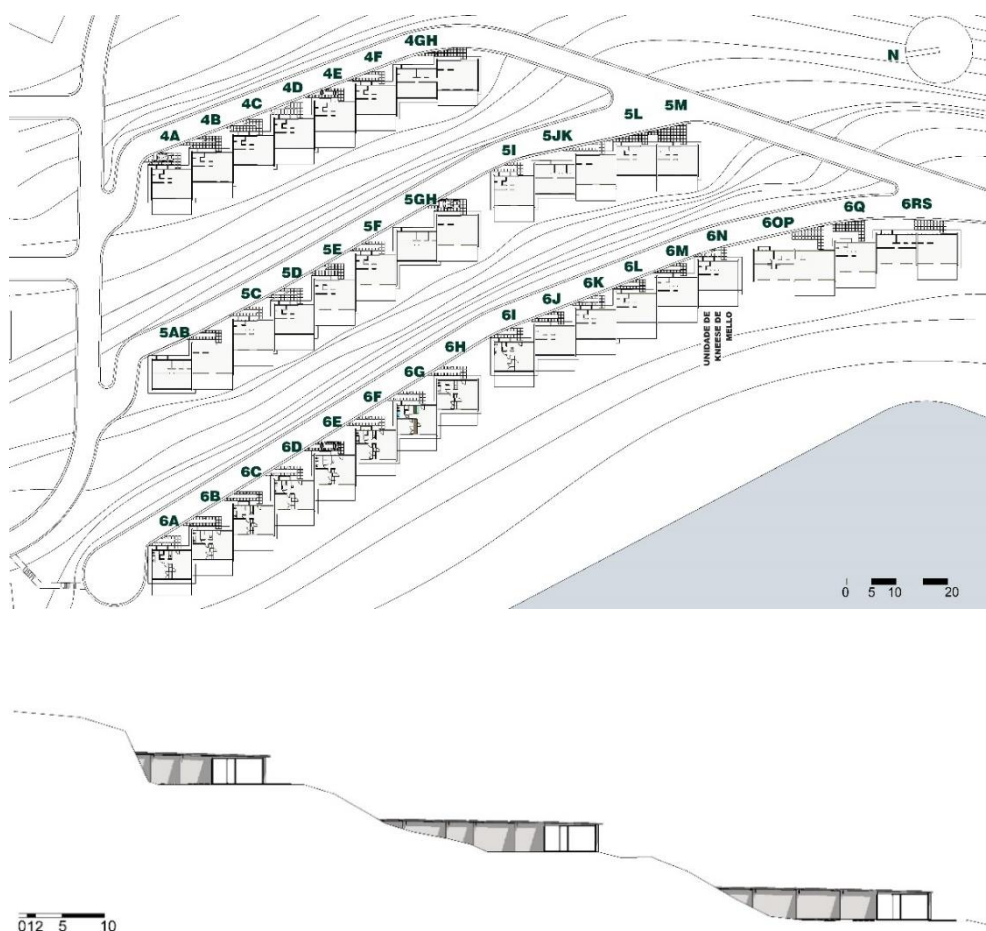
Figuras 2 e 3: Plantas unidades com 1 e 3 dormitórios



Fonte: Redesenho pessoal a partir de levantamento

A implantação do conjunto, segundo interpretação da geografia, constituiu-se por fileiras de unidades geminadas seguindo as curvas de nível e com orientação Norte-Sul, uma escolha adequada para disposição de acessos, em configuração topográfica em declive, que prioriza a vista da Represa (Oeste) nos ambientes de quartos, salas, e varandas em todas as unidades – sem que neste contexto climático esta fachada seja impeditiva ao conforto térmico. Na fachada oposta, são alocadas entradas, vagas descobertas, banheiros, e um quarto menor nas unidades maiores. Um escalonamento em planta no alinhamento de cada módulo define maior privacidade entre os chalés.

Figuras 4 e 5: Implantação Corte Transversal



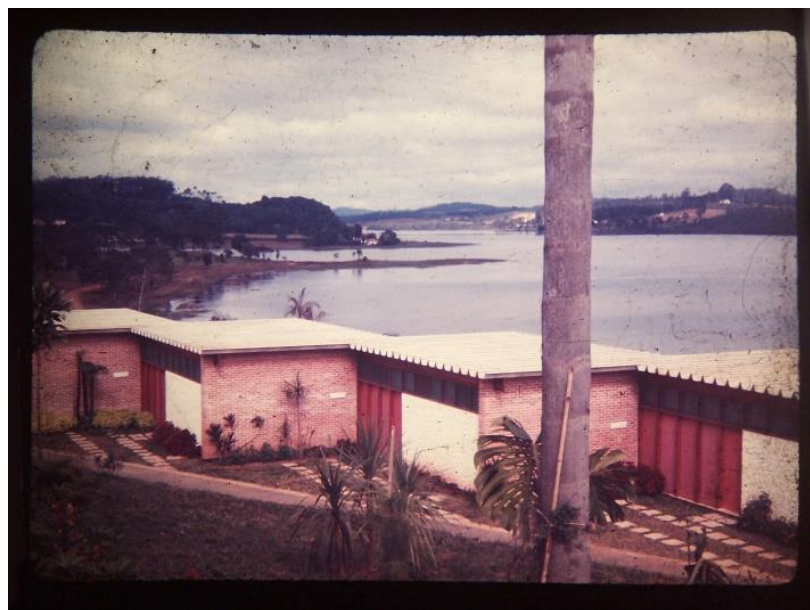
Fonte: Redesenho pessoal a partir de levantamento

Figuras 6: Fachadas Oeste, por Kneese de Mello



Fonte: Acervo FEBASP

Figura 7: Fachadas Leste, por Kneese de Mello



Fonte: Acervo FEBASP

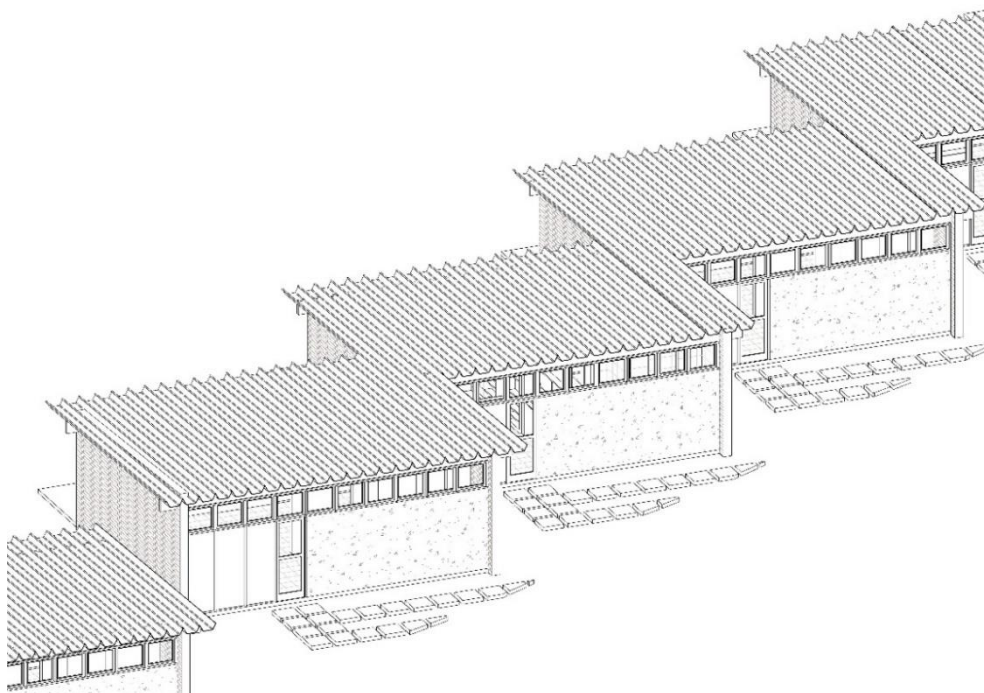
Em sua solução construtiva, com vistas à simplificação da construção e à industrialização, o partido incorpora componentes padronizados pré-fabricados para fechamentos e cobertura, oferecidos pelo mercado da indústria da construção locais, com ênfase a materiais leves: janelas guilhotina *Ideal*, sistema de portas piso teto com bandeira superior - eliminando a necessidade de vigas sobre as portas -, sistema de cobertura industrializado em telhas calhetão de fibrocimento amianto e contraplacados de *Formiplac*, que definem a modulação de projeto em aproximadamente 1,00 x 0,80 metros: tudo entregue na obra e montado a seco, sem argamassa, cortes ou adaptações para otimizar a logística de

execução, transporte e mão de obra - caminho defendido por Kneese de Mello:

[...] A técnica que preferimos é a de estruturas independentes, totalmente pré-fabricadas [...] e simplesmente montadas na obra. As paredes são apenas elementos de vedação [...] o arquiteto tem possibilidade de variar o aspecto e a composição do edifício, usando painéis leves de vedação, facilmente encontrados nos mercados locais (KNEESE DE MELLO, 1975).

As medidas dos componentes de fechamento definem também o módulo dimensional dos chalés: 6,00 x 8,00 nas unidades menores, enquanto as unidades maiores incorporam dois módulos – como resposta espacial ao programa, enfrentando também o comportamento estrutural dos componentes de cobertura, em solução sem apoios internos intermediários. A largura transversal do chalé é definida pelo tamanho da telha calhetão, que vence seis metros por peça única.

Figura 8: Perspectiva axonométrica



Fonte: Modelagem pessoal a partir de levantamento

A solução em uma água define a estética do partido, solução que se verifica em outros projetos de Kneese de Mello, como a Casa em Pariquera-Açú (1976) ou o Cemitério da Vila Paulicéia (1969), e permite pequena inclinação, o que se reflete em economia de materiais, execução rápida, e emprego de poucos componentes.

Figura 9: Fachada Leste



Fonte: Modelagem pessoal a partir de levantamento

Integra também o sistema industrializado de cobertura uma peça de fechamento entre as telhas e o forro, que permite a ventilação e evita o acesso de animais. O forro em lambris de madeira resolve o conforto térmico, definindo um colchão de ar.

Duas pranchas de madeira fazem a transição entre os componentes modulados de fechamento e a cobertura. Servem como terças de apoio, suportadas nas extremidades por empenas de alvenaria, assentadas tradicionalmente. Revestidas com tijolos de barro laminado¹⁷, cumprem funções estruturais de apoio, isolamento acústico, e divisórias entre as unidades.

Figuras 10 e 11: Prancha de apoio da cobertura, e cobertura



Fonte: Fotos do autor (2005).

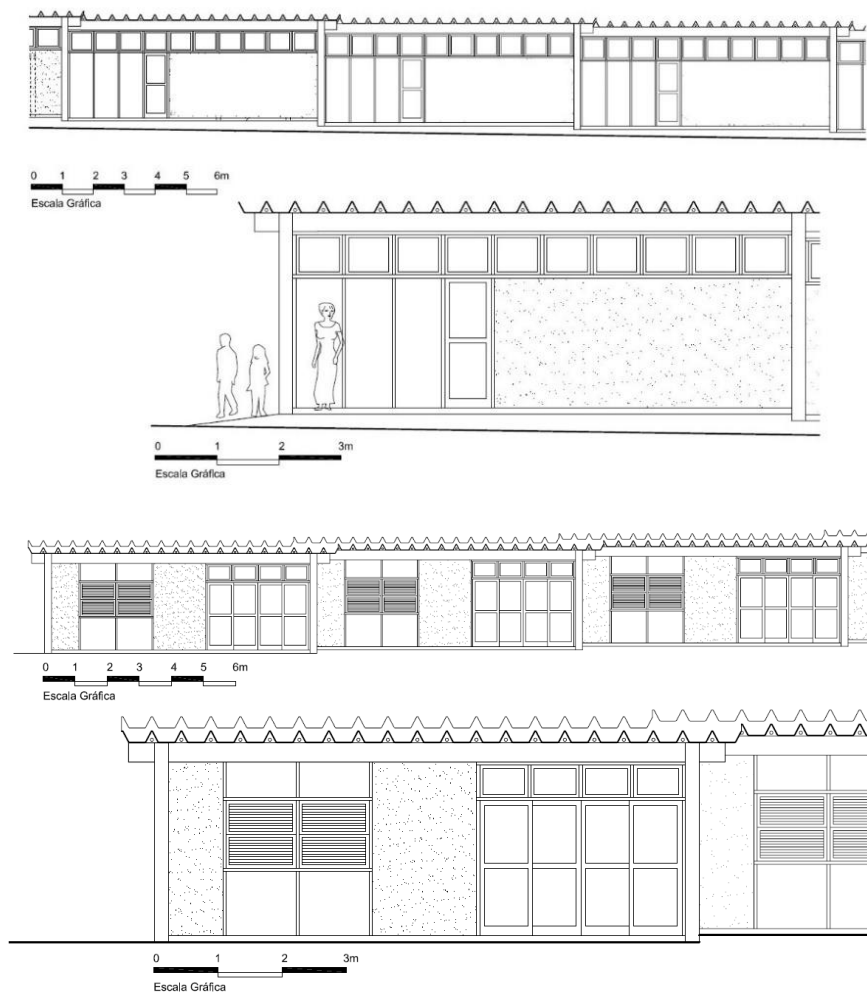
A ordenação arquitetônica das fachadas Leste e Oeste é definida por dez contraplacados de oitenta centímetros. Estruturados em perfis de madeira, eram originalmente combinados em cores alternadas pelas unidades. A janela guilhotina dos quartos na fachada Leste, em modulação distinta do restante do sistema construtivo, tem paredes laterais que fazem a transição de um sistema modular para o outro, em solução mista entre componentes industrializados e alvenaria tradicional de tijolo. A solução linear em janelas altas acima da cota de 2,10m na fachada de acesso (Leste) prioriza a intimidade e a conservação das áreas molhadas, realizadas em alvenaria tradicional, revestidas por cerâmica.

Figuras 12 e 13: Fechamento em *Formiplac* nas cores originais (Fachadas Leste)



Fonte: Fotos do autor (2011)

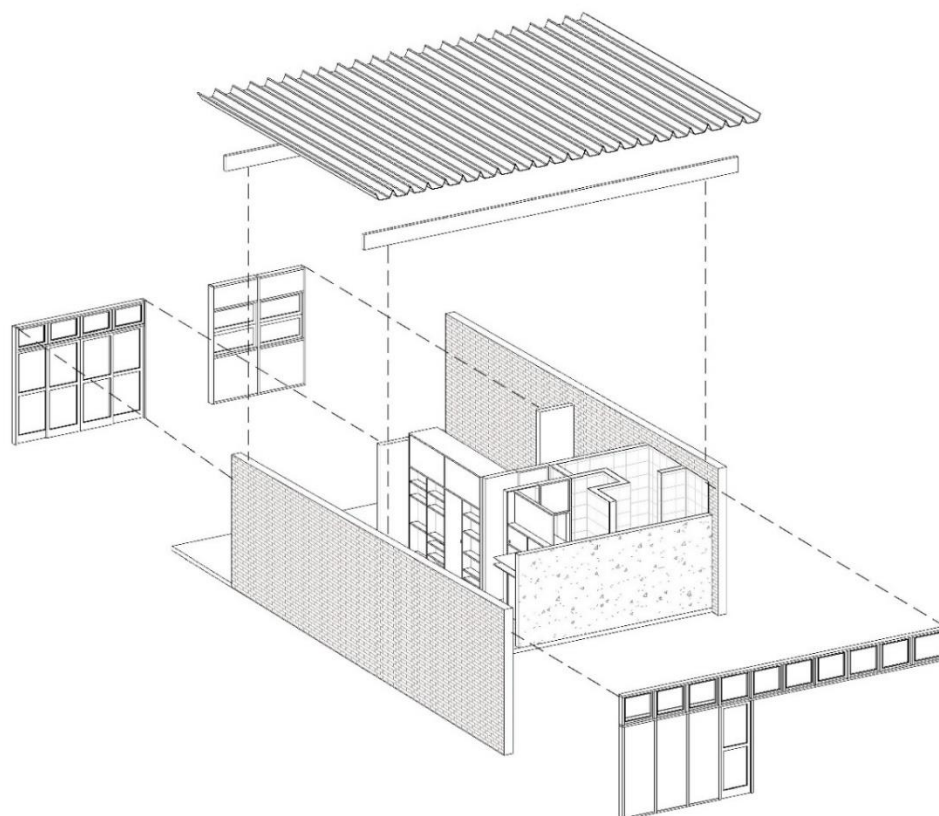
Figuras 14 e 15: Fachadas Leste e Oeste



Fonte: Desenho pessoal a partir de levantamento

As fundações, que respondem a cargas leves, empregam técnicas convencionais racionalizadas. A solução tecnológica mista concilia aspirações de racionalidade com a cultura da construção, em suas disponibilidades e limitações tecnológicas, econômicas, e de escala.

Figura 16: Perspectiva explodida



Fonte: Modelagem pessoal a partir de levantamento

A solução em tipologia térrea apoiada no solo não apresenta complexidade ao enfrentamento estrutural. Neste quesito confere ampla liberdade propositiva. Sem a necessidade de apoios internos intermediários à cobertura, as divisões entre os ambientes empregam elementos leves, definidos segundo a modulação de projeto, concebendo espaços flexíveis, que permitem modificações futuras, conforme podem ser verificadas em reformas posteriores, realizadas em parte das unidades.

A divisão da sala, da cozinha, e do dormitório, é constituída por elemento único, em marcenaria. Cuidadosamente concebido, faz a função de armário, estante, e balcão, em solução espacial bastante otimizada. A peça situada entre a sala e a cozinha, e frequentemente empregada nos projetos do arquiteto, pode ser aberta pelos dois ambientes para acesso a louças e utensílios. O balcão para apoio, elevadiço, permite o isolamento ou a integração da cozinha. Entre a sala e o quarto, são dispostos nichos para a televisão, estantes, cabideiro de roupas, e gavetas.

Figuras 17, 18 e 19: Armário divisório, e registro de Kneese de Mello em sua unidade.



Fontes: Modelagem pessoal a partir de levantamento, e Acervo FEBASP.

Mesmo que não se trate de um programa voltado a custos mínimos, que permite maior liberdade econômica e apuro de soluções, destaca-se a opção pela racionalização e otimização de recursos, e a incorporação de componentes industrializados.

Incorporando grau modesto de industrialização em sua execução, segundo uma compreensão de moldes industriais em outros setores que não o da construção civil, e se o programa não apresenta escala de repetição em quantidades adequadas para uma pré-fabricação de componentes especiais, os chalés trazem significativa incorporação de componentes industrializados comercializados ao processo construtivo e, sobretudo, ao raciocínio de projeto.

A solução apresenta entrosamentos com a indústria da construção estabelecida à época – em sintonia com possibilidades oferecidas pelos fabricantes nacionais, como é observado na produção de outros arquitetos que assumiram essa investigação, e que participaram em certo momento do desenvolvimento de componentes junto à indústria - como foi o caso da interlocução de Kneese de Mello junto a *Eternit* e a *Brasilit*, durante a viabilização da patente da Uni-Seco, para definição da modulação produtiva das placas de fibrocimento (Ver CAMARGO e MONTENEGRO FILHO, 2021).

CONSIDERAÇÕES

A estratégia de concepção do partido, apoiada em modulação e repetição de componentes industrializados comercializados, traz reflexão sobre graus de racionalização construtiva possíveis, através da conciliação entre a utilização de componentes industrializados pré-fabricados, de técnicas convencionais racionalizadas, e serviços manuais. Apresenta-se como caminho para uma incorporação de tecnologias de pré-fabricação na construção civil, em ciclo produtivo aberto, à custos viáveis – que de fato parece ter maior força para a industrialização da construção de um modo geral, em diversos contextos geográficos, políticos, e econômicos, conforme estágios possíveis e características próprias em cada caso, escala, partido, contexto cultural e/ou produtivo.

Nesses moldes que boa parte da construção norte-americana incorpora as possibilidades de industrialização, por empresas da sociedade civil, em ciclo aberto, com repercussões ao pensamento de projeto. Segundo Russell (1981, p.33) (Ver também VENTURA, 2002), no decorrer do Séc. XX é verificado em países de maior industrialização desenvolvimento gradativo de uma indústria de componentes e partes intercambiáveis, com profundos impactos nas construções. Os produtores foram se especializando em componentes específicos, incorporados à construção civil de maneira generalizada, verificando-se consolidação de significativa universalidade de componentes (Ver também ROSA, 2006), o que não é distante do que defendia Walter Gropius (1883-1969).

Nossas futuras casas não serão necessariamente produtos estereotipados como consequência da padronização e da pré-fabricação; a competição natural, no mercado livre, cuidará para que as partes de construção pré-fabricadas apresentem uma multiformidade tão individual quanto os artigos de consumo produzidos pela máquina, que hoje dominam o mercado (GROPIUS, 2004, p. 119).

Entre a produção das *Case Study Houses*, reconhecida por qualidades arquitetônicas, pela vanguarda, pela racionalização construtiva empregada, e pela incorporação de componentes da indústria, destaca-se isoladamente a Casa Atelier, de Charles (1907–1978) e Ray Eames (1912–1988), em Santa Mônica (1949), pela velocidade de montagem, e sobretudo pelo seu baixo custo em relação à outras casas do programa, e à construção convencional norte americana do período (RUSSELL, 1981, p. 298-299). O partido e sua modulação apoiam-se em componentes leves disponíveis pelo mercado norte-americano a baixos custos: perfis estruturais metálicos, painéis de fechamento, janelas de aço e vidro, e decks metálicos industrializados para a montagem da cobertura e do piso superior: tudo especificado a partir de catálogos de comercialização oferecidos pela indústria, sem o emprego de peças especiais: Um partido único, que poderia ser submetido à repetição, com variações de arranjos dentro de sua lógica conceitual, apoiada nos mesmos componentes industrializados – incorporando à ordenação arquitetônica a compreensão produtiva e mercadológica, com consistência artística – em caminho alternativo à boa parte das arquiteturas apresentadas, com componentes específicos concebidos e produzidos para cada obra.

No Brasil, os partidos de Lelé em fase madura - após fase com os elementos pesados, empregados também por Kneese de Mello e Oliveira¹⁸-, voltam-se também à soluções em elementos leves, de maior facilidade de execução e transporte, o que permite maior escala de produção - um pré-requisito à industrialização-, e maior alcance pelo território para distribuição em massa. Reforça a opção a natureza de programas horizontais, e em pequenas escalas, que não conferem um bom custo-benefício no uso de equipamentos como guindastes, necessários para montagem de elementos estruturais ou de fechamento em concreto pré-fabricados, melhor justificados em partidos verticalizados, em largas escalas, apoiados em muita repetição, nos quais os custos se diluem¹⁹ (Ver TEIXEIRA, 1986, BRUNA, 1975, 2002).

Em momento de certa maturidade, consolidação, respaldo, diversificação industrial, e conhecimentos acumulados sobre possibilidades de racionalização construtiva, pré-fabricação, e industrialização na construção civil do país, dentro de seus objetivos, a solução dos Chalés na Guarapiranga demonstra maturidade em sua qualidade formal a partir de síntese entrosada com o programa, a construção, e a industrialização enfrentada nesta escala - conforme se configura a maior parte dos programas arquitetônicos, que costumam ser enfrentados de forma isolada, a partir de esforços individuais, em pequenas escalas para moldes industriais.

Se menos ambicioso no controle da produção que em projetos anteriores do arquiteto, ou casos idealizados conhecidos pela historiografia de pré-fabricação de unidades inteiras, o caminho dos Chalés apresenta sua viabilidade por conciliação de racionalização de técnicas convencionais incorporadas pela cultura, e combinação de peças pré-fabricadas comercializadas, a partir de investigação e compreensão de limitações e do que pode ser oferecido em moldes mercadológicos e produtivos, no contexto local, com vistas à uma maior integração da arquitetura com a indústria.

Os chalés caracterizam-se por proposição de novos paradigmas arquitetônicos, por caminho de enfrentamento da técnica e da dimensão artística-estética, com ênfase à simplificação dos processos construtivos, aliada a possibilidades de industrialização. O projeto insere-se em investigação contínua pela adequação da arquitetura e de sua concepção às necessidades, ao contexto, e a ciência contemporânea, aspirando valor artístico em sua síntese formal, por investigação universal e atemporal, que transcende o programa, o contexto, e a solução desenvolvida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBUGIAN, Ercio. **Pré-fabricados de concreto na arquitetura escolar**. Tese de Doutorado. FAUUSP. São Paulo, 2005. 411p.

BRUNA, Paulo. **A Indústria da Construção e o Plano habitacional do Estado de São Paulo**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 1975. 57p.

_____. **Arquitetura, Industrialização e Desenvolvimento**. 2ª Edição. São Paulo: Editora Perspectiva, 2002. 307p.

BONDUKI, Nabil. Caps. 2, 3 e 4. In: **Origens da Habitação Social no Brasil**. Estação Liberdade, São Paulo, 1998. Pg. 73– 176.

CAMARGO e MONTENEGRO FILHO, Monica Junqueira de e Roberto Alves de Lima. **UNI-SECO DO BRASIL: Repercussão de pré-fabricação do pós-segunda guerra.** In: **14º Seminário Docomomo Brasil**, 2021, Belém. Anais [...] Belém: Docomomo Brasil, 2021. p. 1 a 15.

GIMENEZ, Luis Espallargas. **Pedro Paulo de Melo Saraiva Arquiteto.** Romano Guerra Editora. São Paulo, 2016.

GITAHY E XAVIER, Maria Lucia Caira e Paulo César. Cap. 2 e 3: A Construção habitacional em São Paulo na Década de 30, e Arquitetura Moderna e Construção Habitacional em São Paulo na Década de 30. In: _____. **O Complexo Industrial da Construção e a Habitação Econômica Moderna 1930 – 1964.** São Paulo: Editora Rima, 2002. p. 15 – 33.

GROPIUS, Walter. **Bauhaus: Novarquitectura.** 6ª Edição. São Paulo: Editora Perspectiva, 2004. 220p.

IMBRONITO, Maria Isabel. **Três Edifícios de Habitação para a Formaespço: Modulares, Gemini e Protótipo.** In: **Docomomo.** Endereço virtual Docomomo: Disponível em: <http://www.docomomo.org.br/seminario%205%20pdfs/105R.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2011.

KNEESE DE MELLO, Eduardo. Instituto Histórico e Geográfico Guarujá-Bertioga, s/d. In: **Arquitetura Brasileira: Palestras e Conferências.** Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1975.

LEITE e BONDUKI, Maria de Jesus Britto e Nabil. Cap.1: Popular. In: MONTEZUMA, Roberto. (organizador). **Arquitetura Brasil 500 anos: O Espaço Integrador.** Volume 2. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 2008. p.22-121.

LATORRACA, Giancarlo (organização). **João Filgueiras Lima - Lelé.** Instituto Lina Bo Bardi. Editorial Blau. Lisboa, 2002.

MARICATO, E. Por um novo enfoque teórico na pesquisa sobre habitação. **Cadernos Metrópole**, n.21, p. 33-52, 2009.

MONTENEGRO FILHO, Roberto Alves de Lima. **Pré-fabricação e a obra de Eduardo Kneese de Mello.** 2007. Dissertação de Mestrado. FAUUSP. São Paulo, 2007.

_____, Roberto Alves de Lima. **A pré-fabricação na trajetória de Eduardo Kneese de Mello.** 2012. Tese de Doutorado. FAUUSP. São Paulo, 2012.

PIÑON, Helio. **Teoria do projeto.** Trad. Edson Mahfuz. Livraria do Arquiteto, Porto Alegre, 2006. 227p.

ROSA, Wilhelm. **Arquitetura Industrializada e evolução de um sonho à modularidade.** Dissertação de Mestrado. FAUUSP. São Paulo, 2006. 90p.

RUSSELL, Barry. **Building Systems, Industrialization and Architecture.** Londres: John Wiley & Sons, 1981. 758p.

SILVA, Helena Ayoub. **Abrahão Sanovicz, arquiteto.** Romano Guerra Editora, São Paulo, 2017. 280p.

TEIXEIRA, Eduardo Henrique Santos. A História dos Pré-fabricados e sua evolução no Brasil. **ABCI.** Projeto Editores Associados LTDA. São Paulo, 1986.

VENTURA, Alessandro. **Arquitetura, Indústria, e produção modular.** Tese de Livre-docência. FAUUSP. São Paulo, 2002.

NOTAS

- 1 Executados pela Construtora Eusébio de Queiroz Mattoso (1965).
- 2 Levantamentos apoiados em visitas in loco. Não foram encontradas plantas originais.
- 3 Sua carreira e o amadurecimento da Arquitetura Moderna brasileira caminham em paralelo, junto ao debate internacional, e à transformações gerais: culturais, políticas, econômicas, sociais, e urbana, com crescente preocupação com a habitação, a indústria, e a tecnologia nacional.
- 4 O Edifício traz importante grau de racionalização construtiva e incorporação tecnológica, por novos paradigmas. A fachada definida pela modulação da estrutura de concreto é definida por tijolos de vidro e brises móveis industrializados, para controle de sombreamento, ventilação natural, e otimização de luz natural, de maneira indireta.
- 5 O sistema visava habitações, escolas, creches e clínicas, apoiado em pré-fabricação desenvolvida durante as guerras para outros fins. A patente trazida ao Brasil conta com a participação de Kneese de Mello na adaptação do sistema, e no desenvolvimento de projetos.
- 6 Na pré-fabricação em ciclo fechado é produzido o objeto inteiro com todos os seus componentes, com controle de todas as etapas de produção. As peças são especialmente fabricadas para o produto, sem possibilidade de intercâmbio de componentes entre os fabricantes. No sistema aberto, um produto final pode empregar componentes de diferentes fornecedores, viabilizando maiores escalas de produção, se houver padronização de encaixes e medidas.
- 7 No belvedere do Parque Trianon. Parece tratar-se de um sistema convencional racionalizado que incorpora elementos pré-fabricados.
- 8 Apoia-se nas lajes dos pavimentos, sem a mesma independência das fachadas cortina.
- 9 Primeira empresa nacional a pré-fabricar estruturas inteiras em concreto moldado (Volta Redonda, RJ, 1946).
- 10 Por promoção estatal, é caso único em sua escala, apoiado em racionalização, redução de custos, e normatização de materiais, alcançando 5000 unidades em alguns de seus projetos (BONDUKI, 1998, p. 154-156). Entre práticas de racionalização inéditas, destaca-se a fábrica de blocos de concreto e painéis pré-fabricados do Projeto do Realengo (1938-43), de Carlos Frederico Ferreira (LEITE e BONDUKI, 2008, p.75). A produção foi entretanto experimental e sem continuidade, em moldes construtivos possíveis, pouco industrializados, em ciclo fechado ou semiaberto, destacando-se caminhos, e qualidades conceptivas.
- 11 Através de escolas, creches, hospitais, a Sede da Prefeitura de Salvador, mobiliários urbanos, passarelas de pedestres, contenções - na Fábrica de Equipamentos Comunitários (FAEC) em Salvador (1985-89), e anteriormente na Prefeitura do Rio de Janeiro.
- 12 A produção combina elementos leves pré-fabricados, e materiais largamente empregados. É um dos casos mais abrangentes de investimento em aplicações de processos industriais à construção realizado no Brasil. Com apoio de políticas públicas, atinge quantidades e qualidades inéditas, entretanto modestas para padrões industriais - seguindo trajetória consistente de investigação de racionalização construtiva, desde a pré-fabricação pesada em concreto, durante a NovaCap, ou as estruturas pré-fabricadas em concreto na Universidade Nacional de Brasília (UNB) (1962).
- 13 Os projetos adotam os mesmos componentes e princípios construtivos, em tipologias, plantas, e dimensionamentos variados, em moldes construtivos convencionais racionalizados, apoiados em modulação padronizada definida pelas

estruturas em concreto moldado in loco, e componentes pré-fabricados - com gama reduzida de elementos empregados, sem acabamentos e revestimentos: caixilhos modulados de alumínio reduzidos a uma ou duas variações, batentes, paredes internas em painéis de gesso, armários divisórios modulados definindo ambientes, quebra-sóis, etc. Inicialmente foram empregados painéis modulados pré-fabricados para fechamento em concreto, descartados por altos custos, substituídos por blocos especialmente produzidos (Ver IMBRONITO, 2011, s/p.).

14 Comercializadas. Kneese de Mello recebeu a unidade 6N como pagamento pelo projeto.

15 Trata-se do grupo II. O grupo I, e posteriormente os grupos III e IV, são de outras autorias.

16 Segundo levantamento in loco, sem apoio documental. Não se sabe se a tipologia de três quartos fez parte da encomenda original.

17 As tecnologias tradicionais são restritas às fundações, pisos, paredes, hidráulica e elétrica.

18 Em outros projetos à época, em programas de maiores escalas, como o Ambulatório INPS (Instituto Nacional da Previdência Social) Várzea do Carmo (1966), o Posto de Assistência Médica INPS Vila Maria Zélia (1976-77), a Cidade Universitária de Bragança (1968), não realizada, a Fábrica para Produtos Eletromecânicos (Prema S.A.), Sede do Cemitério da Vila Paulicéia (1969) – onde são empregados elementos pré-fabricados em grande escala para canalizações como componentes construtivos, de custos mais baixos que os componentes pré-moldados empregados usualmente -, e, posteriormente, a Faculdade de Arquitetura da Universidade de Guarulhos (1980), em consistente investigação construtiva, que atinge graus significativos de incorporação de componentes pré-fabricados na concepção projetual, e de entrosamento com a indústria da construção nacional corrente (Ver MONTENEGRO FILHO, 2007, 2012).

19 Na Europa pós-guerra destaca-se o papel do Estado na reconstrução e na promoção habitacional e de serviços públicos, com emprego de pré-fabricação em ciclo fechado, apoiada em tecnologias pesadas de concreto armado, em certos casos atingindo importantes escalas de produção.