

Arquitetura e Urbanismo: Forma, Espaço e Design 2

Bianca Camargo Martins
(Organizadora)



Atena
Editora
Ano 2020

Arquitetura e Urbanismo: Forma, Espaço e Design 2

Bianca Camargo Martins
(Organizadora)



Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

A772 Arquitetura e urbanismo [recurso eletrônico] : forma, espaço e design
 2 / Organizadora Bianca Camargo Martins. – Ponta Grossa, PR:
 Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-22-5
 DOI 10.22533/at.ed.225200503

1. Arquitetura. 2. Desenho (Projetos). 3. Urbanismo. I. Martins,
 Bianca Camargo.

CDD 720

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Essa edição de “Arquitetura e Urbanismo: forma, espaço e design” apresenta experiências das mais diversas áreas da arquitetura e urbanismo, como: arquitetura, conforto ambiental, preservação do patrimônio cultural, planejamento urbano e tecnologia. Assim, busca trazer ao leitor novos conceitos e novas reflexões para a prática da arquitetura e do urbanismo.

Acredito que os textos aqui contidos representam grandes avanços para o meio acadêmico. Em um momento crítico para a pesquisa, a Atena Editora se mostra consoante com a intenção de fomentar o conhecimento científico e cooperar com o diálogo acadêmico de forma abrangente e eficaz.

Boa leitura!

Bianca Camargo Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A COMPLEXIDADE ESPACIAL NA OBRA DE TADAO ANDO	
Eduardo José Coimbra Magalhães Leonardo Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.2252005031	
CAPÍTULO 2	20
TIJOLOS QUE ENSINAM: A SUSTENTABILIDADE, A FUNÇÃO SOCIAL DO ARQUITETO E A ASSISTÊNCIA TÉCNICA PARA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL	
Luis Alexandre Amaral Pereira Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.2252005032	
CAPÍTULO 3	36
PERCURSO HISTÓRICO DA HABITAÇÃO PRÉ-FABRICADA EM CONCRETO ARMADO	
Isabella Silva de Serro Azul Maria Augusta Justi Pisani	
DOI 10.22533/at.ed.2252005033	
CAPÍTULO 4	45
ORGANIZACIÓN SOCIO ESPACIAL DE UN CENTRO DE EVACUADOS TRANSITORIO PARA EL HÁBITAT EN SITUACIÓN DE CRISIS, SAN JUAN-ARGENTINA	
Juana Raiano Alicia Pringles Verónica Sinerol Lucas Garino	
DOI 10.22533/at.ed.2252005034	
CAPÍTULO 5	59
PARROQUIAS NEOGÓTICAS EN EL SANTIAGO REPUBLICANO: PASADO Y PRESENTE	
Mirtha Pallarés Torres M. Eugenia Pallarés Torres Jing Chang Lou	
DOI 10.22533/at.ed.2252005035	
CAPÍTULO 6	71
ILUMINAÇÃO APLICADA AO VISUAL <i>MERCHANDISING</i> : DIRETRIZES PARA UMA EXPERIÊNCIA DE COMPRA DIFERENCIADA	
Paulo Eduardo Hauqui Tonin	
DOI 10.22533/at.ed.2252005036	
CAPÍTULO 7	86
ANÁLISE DO TEMPO DE REVERBERAÇÃO EM SALAS DE AULA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN), BRASIL	
Luciana da Rocha Alves Bianca Carla Dantas de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.2252005037	

CAPÍTULO 8	101
IMPLEMENTAÇÃO E ANÁLISE DE JARDIM FILTRANTE: ALTERNATIVA PARA O REUSO DE ÁGUA COMO PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS EM ÁREAS RURAIS E URBANAS	
Jullia Eduarda Delmachio Silva Acácio Pedro da Silva Júnior Tatiane Boisa Garcia	
DOI 10.22533/at.ed.2252005038	
CAPÍTULO 9	112
O DESENHO URBANO COMO INSTRUMENTO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM CIDADES COMPETITIVAS	
Donizete Ferreira Beck	
DOI 10.22533/at.ed.2252005039	
CAPÍTULO 10	122
PLANO DE BAIRRO E REDE DE BIBLIOTECAS: UMA PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PLANEJAMENTO URBANO	
Arlete Maria Francisco Cristina Maria Perissinotto Baron Tatiane Boisa Garcia	
DOI 10.22533/at.ed.22520050310	
CAPÍTULO 11	139
PROJETOS DE INTERVENÇÃO URBANA DE GESTÃO PARTICIPATIVA: UM COMPARATIVO ENTRE SÃO PAULO, PARIS, MEDELLÍN E KOBE	
Bárbara Cavalcante de Andrade Barioni Danillo de Lima Cavalcante Pauline Pereira Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.22520050311	
CAPÍTULO 12	151
CENÁRIOS DE TRANSFORMAÇÃO DO 4º DISTRITO: AS DINÂMICAS SOCIOESPACIAIS ENTRE MORADIA E TRABALHO NO BAIRRO FLORESTA - PORTO ALEGRE	
Eliane Constantinou Letícia Bettio Machado	
DOI 10.22533/at.ed.22520050312	
CAPÍTULO 13	166
PLANO DE REVITALIZAÇÃO URBANA DOS BAIRROS SÃO LUIZ E SÃO JOSÉ	
Paulo Pontes Correia Neves Alessandra Santos Pedrosa	
DOI 10.22533/at.ed.22520050313	
CAPÍTULO 14	181
EFECTOS DE LA LEY DE APORTE AL ESPACIO PÚBLICO EN LA PRODUCCIÓN DE LAS CIUDADES CHILENAS. CASO DE ESTUDIO ZONA SUR-ORIENTE DE LA COMUNA DE SANTIAGO	
M. Eugenia Pallarés Torres Mirtha Pallarés Torres Jing Chang Lou Luz Alicia Cárdenas Jirón Felipe Gallardo Gastelo	
DOI 10.22533/at.ed.22520050314	

CAPÍTULO 15	195
(RE)CONFIGURAÇÃO DA FUNCIONALIDADE ESPACIAL INTRA PROCESSO DE CRESCIMENTO DAS CIDADES MÉDIAS INTERIORANAS PAULISTAS: O CASO DE BRAGANÇA PAULISTA	
Kauê Santos Lima	
DOI 10.22533/at.ed.22520050315	
CAPÍTULO 16	208
PLANO DIRETOR, INCORPORADORAS IMOBILIÁRIAS E NOVAS EDIFICAÇÕES EM PORTO ALEGRE	
Vitoria Gonzatti de Souza	
Livia Teresinha Salomão Piccinini	
DOI 10.22533/at.ed.22520050316	
CAPÍTULO 17	221
MOVILIDAD URBANA, INFLUENCIA INMIGRANTE EN EL PAISAJE URBANO DE VALPARAÍSO	
Hernán Alejandro Elgueta Strange	
DOI 10.22533/at.ed.22520050317	
SOBRE A ORGANIZADORA	233
ÍNDICE REMISSIVO	234

PERCURSO HISTÓRICO DA HABITAÇÃO PRÉ-FABRICADA EM CONCRETO ARMADO

Data de submissão: 03/12/1019

Data de aceite: 21/02/2020

Isabella Silva de Serro Azul

Universidade Presbiteriana Mackenzie,
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/9849357257274499>

Maria Augusta Justi Pisani

Universidade Presbiteriana Mackenzie,
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/6763009040782062>

RESUMO: No Brasil, a maioria dos edifícios habitacionais são projetados e construídos com técnicas construtivas moldadas *in loco*. O déficit habitacional brasileiro e a baixa qualidade construtiva das habitações de interesse social (HIS) são questões importantes que poderiam ser melhoradas com o uso da pré-fabricação devido às características dessa técnica construtiva. O objetivo deste artigo é traçar um panorama histórico da pré-fabricação de concreto armado com enfoque na habitação no Brasil, considerando os antecedentes internacionais. O método empregado para a realização desta pesquisa inclui levantamento de dados secundários em livros, teses, dissertações, revistas, websites, artigos técnicos

e científicos e levantamento *in loco* realizados desde 2013. Apesar das características da pré-fabricação serem consideravelmente vantajosas para a construção civil, essa técnica construtiva nunca fora utilizada em grande escala no Brasil para a produção habitacional, o que demonstra uma incoerência dos programas habitacionais que buscam atender ao déficit habitacional brasileiro com técnicas construtivas artesanais.

PALAVRAS-CHAVE: sistemas construtivos, pré-fabricados de concreto armado, habitação

HISTORICAL COURSE OF PREFABRICATED HOUSING IN REINFORCED CONCRETE

ABSTRACT: In Brazil, most of the residential buildings are designed and built using handcrafted construction techniques. The Brazilian housing deficit and the low constructive quality of housing of social interest (HIS) are important issues that could be improved with the use of prefabrication due to the characteristics of the definition of this constructive technique. The objective of this article is to outline a historical overview of the precasting of reinforced concrete focusing on housing in Brazil, considering the international background. The method used to carry out this research includes the collection of secondary data in books, theses, dissertations, magazines, websites, technical and scientific. Although, prefabrication characteristics are

considerably advantageous for civil construction, this constructive technique has never been used in large scale in Brazil for housing production, which demonstrates an incoherence of housing programs that seek to meet the Brazilian housing deficit with artisanal construction techniques.

KEYWORDS: construction systems, prefabricated reinforced concrete, housing

1 | INTRODUÇÃO

Diversos países utilizaram a pré-fabricação em programas habitacionais para enfrentar situações de déficit de moradias, como ocorrido na França e na Alemanha nos períodos de pós-guerra. No Brasil, a maioria dos edifícios residenciais são projetados e construídos com técnicas construtivas moldadas *in loco*. Em contrapartida, em edifícios comerciais e industriais, as inovações tecnológicas, como sistemas construtivos industrializados, são empregados com maior frequência e aumentam o retorno financeiro dos empreendimentos (DONIAK, 2017).

O déficit habitacional brasileiro e a baixa qualidade construtiva das habitações de interesse social (HIS) são questões importantes que poderiam ser melhoradas com o uso da pré-fabricação devido às características dessa técnica construtiva, como a produção em série, a possibilidade de redução de custos, a rapidez da execução e o controle de qualidade dos componentes.

A pré-fabricação nunca fora utilizada em grande escala na habitação do Brasil, apesar do primeiro edifício pré-fabricado de concreto armado com múltiplos pavimentos do país ter sido o Conjunto Residencial da Universidade de São Paulo (CRUSP) em 1961, projetado pelos arquitetos Eduardo Kneese de Mello, Sidney de Oliveira e Joel Ramalho (VASCONCELOS, 2002). Algumas experiências habitacionais isoladas foram realizadas no período do Banco Nacional da Habitação (BNH), como os conjuntos residenciais Parque Novo Irajá e Padre Miguel no Rio de Janeiro. Nos últimos anos, outras empresas construíram edifícios habitacionais pré-fabricados de concreto armado para o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV).

O objetivo desta pesquisa é traçar um panorama histórico da pré-fabricação de concreto armado com enfoque na habitação no Brasil, considerando os antecedentes internacionais.

2 | MÉTODOS

O método empregado para a realização desta pesquisa inclui levantamento de dados secundários em livros, teses, dissertações, revistas, websites, artigos técnicos e científicos e levantamentos *in loco* realizados desde 2013.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vasconcelos (2002) afirma que o pré-moldado de concreto armado surgiu junto com o próprio material pois nas suas primeiras experiências os elementos já eram produzidos fora do seu local de uso. Segundo Milman (1971), o primeiro edifício construído com um sistema pré-fabricado de concreto armado foi em 1897 no atual País de Gales.

Com a Primeira Guerra Mundial, a demanda habitacional na Europa cresceu devido às destruições causadas pela guerra, principalmente na Alemanha que estava em período de crise econômica devido ao tratado de paz (HOBBSAWN, 2009). As políticas habitacionais eram distintas nos países europeus e a ideia de utilizar os benefícios da pré-fabricação para alojar a população estava em discussão.

O I Congresso Internacional da Arquitetura Moderna (CIAM), realizado em 1928 na Suíça, reuniu profissionais de diversos países para discussões sobre os princípios adotados pelo movimento. As declarações do evento apontam que os arquitetos e urbanistas modernistas visavam à racionalização, ao aumento da produtividade e à produção em série, que são características intrínsecas da construção industrializada (CONRADS, 1970, tradução nossa).

Um dos fundadores do I CIAM foi o arquiteto alemão Ernst May. Ele propôs a realização do II CIAM em Frankfurt no ano de 1929 com a questão habitacional como tema principal. May foi responsável por um programa de habitação popular conduzido em Frankfurt de 1924 a 1930, no qual foram construídas moradias na proporção de 1 unidade para cada 11 habitantes da cidade. As habitações nos bairros Praunheim e Hohenblick foram projetadas e executadas com sistemas construtivos racionalizados para diminuir o custo das obras e aumentar a rapidez de execução. Foram estabelecidas fábricas nos municípios para a pré-fabricação de painéis em concreto leve e lajes pré-moldadas (POLETO, 2011).

Em 1930, o tema do 3º CIAM, realizado em Bruxelas, foi a racionalização dos métodos construtivos. O assunto foi discutido nas conferências do congresso e abordava também a questão habitacional, como na apresentação do arquiteto Walter Gropius, um dos vice-presidentes da entidade (REGINO; PERRONE, 2009).

Apesar das discussões e das experiências com sistemas construtivos industrializados, até 1950 as estruturas de concreto armado moldadas in loco foram mais utilizadas do que as pré-fabricadas. No entanto, após o fim da Segunda Guerra Mundial em 1945, os países europeus começaram a reconstruir as suas cidades utilizando a pré-fabricação devido à necessidade de completar as obras com rapidez e diminuir o custo (MILMAN, 1971).

O elevado déficit habitacional da Europa na época fez com que fossem construídos grandes conjuntos habitacionais em diversos países. O sistema construtivo utilizado nesses casos era composto por peças provenientes do mesmo fornecedor, o que é definido por Bruna (2017) como ciclo fechado de produção.

Na década de 1960, as situações de marginalização e insalubridade nos grandes conjuntos começaram a ser criticadas pela sociedade. Os edifícios apresentavam problemas com a falta de manutenção; desempenhos acústico e térmico precários; e patologias estruturais (DUFAUX; FORCAUT, 2004, tradução nossa).

Após 1980, a deterioração dos edifícios construídos no período pós-guerra e a sua rejeição social fizeram com que a produção de ciclo fechado entrasse em decadência, enquanto os de ciclo aberto se consolidava na Europa (SALAS, 1988). Nos anos seguintes, foram feitas mais demolições, apesar delas configurarem uma celeuma social devido às tensões provocadas pelos despejos (SERAFINE, VINCENDON, 2015, tradução nossa).

Gropius (1924 apud GUINSBURG; KOUDELA, 2013) atribui as características depreciativas de monotonia e rigidez na arquitetura dos grandes conjuntos europeus ao projeto e não à técnica construtiva utilizada. Ele afirma que é possível criar espaços e composições interessantes com componentes pré-fabricados. A falta de flexibilidade da linguagem arquitetônica também pode estar relacionada com a produção de ciclo fechado que limita a procedência dos componentes a uma única empresa fornecedora. Já o ciclo aberto permite a diversificação da origem das peças, graças à coordenação modular utilizadas pelos diferentes fornecedores (BRUNA, 2017).

São definidas três fases de industrialização da construção: a primeira inicia na Revolução Industrial com a invenção das máquinas; a segunda, no início do século XIX, quando estas começaram a realizar ciclos repetitivos; e a terceira, a partir da segunda metade do século XX, com a utilização de mecanismos para realizarem os trabalhos repetitivos (BRUNA, 2017). Essa periodização não se refere ao contexto brasileiro porque além da industrialização do país ter sido tardia, as inovações tecnológicas da Segunda Revolução Industrial, caracterizada pela terceira fase da industrialização, chegaram no Brasil no final do século XX.

A reconstrução das cidades no pós-guerra foi o contexto de disseminação dos sistemas pré-fabricados na Europa, já no Brasil, não houve uma situação semelhante. A primeira grande obra com pré-moldado de concreto armado foi o hipódromo da Gávea no Rio de Janeiro em 1926 (VASCONCELOS, 2002).

A Era Vargas marcou o início da industrialização no Brasil devido aos investimentos para a criação de empresas estatais. As indústrias foram instaladas principalmente na região Sudeste do país. Nesse contexto, alguns dos arquitetos brasileiros da época adotaram as linhas gerais do Movimento Moderno que estavam sendo discutidas na Europa durante os CIAM. Esses profissionais idealizavam partidos arquitetônicos que integrassem a função, a estética, a técnica construtiva e a economia, sendo assim, incentivadores da pré-fabricação.

No início da década de 1950, o arquiteto Eduardo Kneese de Mello considerava a pré-fabricação como uma possível solução do déficit habitacional brasileiro. Ele projetou residências unifamiliares em São Paulo com componentes pré-fabricados de concreto na sua própria indústria, a Uniseco S.A. que fechou poucos anos depois

por diversos motivos, inclusive o fracasso financeiro. Apesar disso, Eduardo Kneese de Mello continuou acreditando nos benefícios da pré-fabricação e exerceu um importante papel no desenvolvimento da construção industrializada no Brasil (REGINO; PERRONE, 2009).

Nessa época, a pré-fabricação era utilizada no Brasil com mais frequência na construção de galpões. No entanto, segundo Vasconcelos (2002), o primeiro edifício pré-fabricado de concreto armado com vários pavimentos do país foi o Conjunto Residencial da Universidade de São Paulo (CRUSP) projetado em 1961 pelos arquitetos Eduardo Kneese de Mello, Sidney de Oliveira e Joel Ramalho (fig. 1).



Fig. 1 - Fachadas dos bloco D e E

Fonte: Isabella Silva de Serro Azul (2017)

Os arquitetos brasileiros atentados aos princípios no Movimento Moderno defendiam a pré-fabricação como forma de economia sem subjugar a linguagem arquitetônica. Por outro lado os galpões pré-fabricados dessa época não foram concebidos com a intenção de integrar a questão estética no projeto, mas também representaram uma inovação na esfera tecnológica da construção civil no país (REGINO; PERRONE, 2009).

Em 1966, foi criado o Banco Nacional de Habitação (BNH) com o intuito de centralizar as operações financeiras do Plano Nacional de Habitação (SANVITTO,

2018).

O rumo da construção civil brasileira estava em discussão devido às questões políticas e ideológicas da época. Alguns profissionais incentivavam o uso da pré-fabricação por conta da economia de materiais e do aumento da produtividade; enquanto outros defendiam que as técnicas construtivas moldadas in loco deveriam continuar sendo empregadas extensivamente para absorver uma mão de obra sem qualificação nos canteiros de obra. Nesse período, o BNH chegou a desestimular a pré-fabricação com o objetivo de promover emprego nos canteiros (PIGOZZO et al., 2006). Mesmo assim, algumas empresas apostaram na utilização de sistemas construtivos industrializados e conseguiram produzir conjuntos habitacionais que foram financiadas pelo órgão federal.

O Conjunto Habitacional Zezinho Magalhães Prado, localizado no bairro Cecap em Guarulhos, foi financiado pelo BNH e projetado em 1967 pelos arquitetos Fábio Penteado, João Vilanova Artigas e Paulo Mendes da Rocha. Os edifícios da proposta original eram pré-fabricados de concreto armado com a usina de produção localizada no canteiro de obra. No entanto, o projeto não foi completamente executado e a construção, dividida em diversas fases até ser concluída em 1981, foi realizada com apenas alguns índices de industrialização (CERÁVOLO, 2007).

No caso do CRUSP, projetado 3 anos antes do Conjunto Zezinho Magalhães do Prado, os arquitetos Eduardo Kneese de Mello, Sidney de Oliveira e Joel Ramalho conseguiram um importante adendo na licitação para que a construtora vencedora tivesse o compromisso de executar o sistema construtivo projetado por eles.

A década de 1970 foi o auge da quantidade de HIS produzidas com recursos do BNH. O programa de financiamento tornou-se mais abrangente e começou a atender outras faixas salariais, afastando-se da sua proposta inicial. A qualidade dessa produção é criticada pela dimensão dos conjuntos habitacionais, pela repetição do mesmo modelo de edifício e pela implantação em localizações periféricas (SANVITTO, 2018).

Os conjuntos habitacionais construídos com pré-fabricação não correspondem à maior parte da produção do BNH, eles foram frutos do esforço de profissionais que apostaram na tentativa de introduzir novas tecnologias na construção civil brasileira. As críticas discutidas por Sanvitto (2018) correspondem a uma situação semelhante à dos grandes conjuntos europeus do pós-guerra e podem ser constatadas em casos moldados in loco e também com processos industrializados, por tanto, as características negativas dessas HIS não são consequências exclusivas das técnicas construtivas utilizadas.

Nos últimos anos de atuação, o BNH mudou sua postura à respeito de manter a construção convencional e chegou a patrocinar pesquisas sobre novas tecnologias, como a pré-fabricação em concreto armado. No final da década de 1970, foram instalados alguns canteiros experimentais.

Em 1983, foram constatadas patologias funcionais em alguns edifícios pré-

fabricados do BNH. Em alguns casos, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) concluiu que a demolição seria a melhor alternativa devido ao uso de material inadequado na produção dos componentes estruturais (PIGOZZO et al., 2006).

Em um cenário de recessão econômica, que foi intensificada pela Crise do Petróleo de 1979, o BNH enfrentou outros problemas, como o aumento da inadimplência e a redução de recursos captados, culminando no encerrando de suas atividades em 1986.

Após o fim do BNH, o repasse financeiro para a construção de HIS no Brasil ficou de responsabilidade dos governos estaduais e municipais até 2009, com o surgimento do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV).

O PMCMV é o maior programa habitacional em vigor no país. A partir de 2012, uma das construtoras de MG iniciou a produção de edifícios de HIS pré-fabricados de concreto armado com o próprio sistema construtivo de pilares, vigas e lajes. Em 2016, outra empresa que desenvolveu seu sistema, construiu um conjunto habitacional em Rio Claro, SP, com painéis de laje e de parede pré-fabricados de concreto armado (fig. 2). No entanto, são experiências isoladas no contexto de produção habitacional brasileiro.



Fig. 2 - PMCMV em Rio Claro, SP

Fonte: Isabella Silva do Serro Azul (2017)

A falta de apoio político é um dos empecilhos para a disseminação da pré-fabricação no Brasil, isso ocorre pelo fato de haver interesse econômico em manter as técnicas construtivas convencionais visando à absorção extensiva de mão de obra. Doniak (2017) aponta o sistema tributário do país como um dos principais desafios devido à incidência do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Sobre Prestação de Serviços (ICMS). O mesmo não ocorre com o concreto usinado pois é considerado uma prestação de serviço. Essa situação inviabiliza, em alguns casos, o uso de pré-fabricados, mesmo sendo uma obra mais rápida e com menos desperdício.

Os sistemas construtivos pré-fabricados de concreto armado continuam sendo empregados no Brasil, principalmente em edifícios industriais, sem destaque na produção habitacional do país. Mesmo dentro do PMCMV, cujo objetivo é construir uma grande quantidade de HIS, os casos construídos com essa tecnologia não são recorrentes apesar de promoverem benefícios adequados para esse uso.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das características da pré-fabricação serem consideravelmente vantajosas para a construção civil, essa técnica construtiva nunca fora utilizada em grande escala no Brasil para a produção habitacional. Foram registradas algumas experiências isoladas, como o Conjunto Residencial da Universidade de São Paulo (CRUSP), alguns edifícios do período do Banco Nacional da Habitação (BNH) e, atualmente, do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV). Essa situação mostra uma incoerência dos programas habitacionais que buscam atender ao déficit habitacional brasileiro com técnicas construtivas moldadas in loco. A falta de apoio político e o estigma atribuído à pré-fabricação, devido aos conjuntos habitacionais do período pós-guerra na Europa, são os principais empecilhos para a disseminação desta tecnologia no país.

REFERÊNCIAS

BRUNA, Paulo. Arquitetura, industrialização e desenvolvimento. 2º ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2017 (1º ed. 1941).

CERÁVOLO, Fabiana. A Pré-fabricação em Concreto Armado Aplicada a Conjuntos Habitacionais no Brasil - O caso do Conjunto Zezinho Magalhães Prado. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos: São Carlos, 2007.

CONRADS, Ulrich. Programs and Manifestoes on 20th-Century Architecture. Cambridge: MIT Press, 1970, p. 109-115 (tradução nossa).

DONIAK, Íria Lícia Oliva. Entrevista com a Presidente Executiva da Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto (ABCIC). São Paulo, 06 out. de 2017

DUFAUX, Frédéric; FORCAUT, Annie. Le monde des grands ensembles: Sur l'origine des grands ensembles. Paris: Créaphis, 2004 (tradução nossa).

GROPIUS, Walter. Bauhausucher .Albert Laneen: Munique, 1924. Apud GUINSBURG, Jacob; KOUDELA, Ingrid. Bauhaus: Novarquitectura. 6ºed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2013.

HOBSBAWM, Eric John Ernest. Era dos Extremos: O Breve Século XX (1914-1991). São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

MILMAN, Boruch. A pré-fabricação de edifícios. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) Rio de Janeiro, 1971.

PIGOZZO, Bruno et al. A influência dos pré-fabricados em concreto armado no ciclo de

industrialização da construção. XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, Florianópolis, 2006. Disponível em:

http://www.infohab.org.br/entac2014/2006/artigos/ENTAC2006_3265_3274.pdf Acesso em: 21 set. 2016.

POLETO, Sálua Kairuz Manoel. Referências europeias de arquitetura e urbanismo nas origens da produção de habitação de interesse social no Brasil (1930-1964). Tese (Doutorado em Teoria e História Arquitetura e Urbanismo) na Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP): São Carlos: USP, 2011.

REGINO, Aline Nassaralla; PERRONE, Rafael Antonio Cunha. Eduardo Augusto Kneese de Mello: sua contribuição para habitação coletiva em São Paulo. Revista Risco de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo. Programa de Pós-graduação do departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo: EESC-USP, 2009, p. 57-97. Disponível em: http://www.iau.usp.br/revista_risco/Risco9-pdf/02_art04_risco9.pdf Acesso em: 04 dez. 2017.

SANVITTO, Maria Luiza Adams. As Habitações de Interesse Social com Recursos do Banco Nacional da Habitação No Brasil 1964-1986. In: III Congreso Internacional de Vivienda Sostenible, 2018, Guadalajara. Actas del III Congreso Internacional de Vivienda Sostenible, 2018.

VASCONCELOS, Augusto Carlos. O concreto no Brasil: Pré-fabricação, Monumentos, Fundações. Vol. III. São Paulo: Editora Studio Nobel, 2002.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acústica de salas 86, 93, 100

Arquitetura 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 43, 44, 45, 59, 71, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 99, 101, 102, 103, 104, 110, 111, 112, 122, 123, 124, 136, 137, 138, 139, 149, 151, 156, 163, 165, 166, 168, 169, 172, 174, 180, 181, 195, 205, 208, 213, 219, 221, 233

Arquitetura sustentável 101, 102, 103, 104, 110, 111

Assistência técnica 20, 21, 30, 34

B

Bairro cidade-jardim 166

Bloco de terra comprimida 20

C

Cidades inteligentes e sustentáveis 112, 119

Cidades médias 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 205, 206, 207

Competitividade 112, 113, 115, 116

Complexidade espacial 1, 8, 17

Configuración urbana 221

Crescimento 81, 105, 109, 114, 116, 140, 141, 142, 144, 151, 161, 167, 195, 196, 197, 199, 202, 204, 205, 206

D

Densidad de población 50, 181

Desenho urbano 112, 113, 117, 118, 119, 166, 169, 233

Desenvolvimento sustentável 104, 110, 112, 113, 114, 115

Dinâmicas socioespaciais 151, 152, 156

E

Espacio exterior 181

Espaços abertos públicos 208, 211, 215, 218

Experiência 3, 4, 10, 24, 26, 28, 29, 32, 33, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 83, 84, 122, 136, 137, 144, 145, 149, 207

Extensão universitária 20

F

Forma urbana 118, 155, 156, 157, 164, 208, 209, 210, 212, 213, 216, 217, 218

G

Gestão participativa 139, 141, 147, 149

Gestión del riesgo 48, 57

H

Habitação 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 43, 44, 143, 144, 145, 146, 156, 160, 173, 202, 212

Habitação de interesse social 20, 21, 34, 44, 146

I

iluminação 3, 13, 15, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 104, 128, 179, 180

Inmigrantes 221, 222, 223, 224, 225, 227, 231

Inovação 26, 40, 82, 104, 105, 112, 114, 115, 116, 119, 143, 162, 165

Instrumentos urbanísticos 139, 140

Interdisciplinaridade 122, 123, 124, 125, 136, 138

J

Jardins filtrantes 101, 102, 103, 107, 108, 109, 110

M

Medição acústica 86

Merchandising 71, 72, 73, 79, 80, 84, 85

Morfológico-funcional 195, 196, 199, 200, 201, 202, 206

N

Neogótico 59, 60, 61, 65, 69

O

Organización socio-espacial 45, 46, 54, 56

P

Padrões tipo-morfológicos 152, 156

Paisaje urbano 221, 225, 231, 232

Pampulha 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 176, 177, 180

Parroquias católicas 59, 60, 69

Patrimônio histórico 166, 169

Plano de bairro 122, 123, 126

Plano diretor 141, 148, 150, 155, 159, 160, 170, 205, 208, 209, 210, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219

Pré-fabricados de concreto armado 36, 37, 41, 42, 43

Projeto urbano 125, 139, 141, 147

Q

Qualidade acústica 86, 87, 98, 99

R

Rede de equipamentos públicos 123, 124

Regionalismo crítico 1, 5, 6, 11, 17

Reuso de água 101, 102

S

Sala de aula; tempo de reverberação 86, 87, 88, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99

Sistemas construtivos 36, 37, 38, 41, 43, 131, 137

Sustentabilidade 20, 22, 29, 33, 101, 104, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 163, 165, 173

T

Tadao Ando 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Tipologias operárias 152

U

Urbanismo 1, 4, 18, 20, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 43, 44, 45, 46, 59, 71, 86, 89, 101, 102, 103, 112, 117, 122, 123, 124, 125, 136, 137, 138, 139, 140, 143, 149, 150, 151, 156, 165, 166, 168, 172, 180, 181, 185, 186, 187, 193, 194, 195, 208, 221, 232, 233

Urbanização 24, 28, 124, 139, 151, 154, 165, 169, 173, 195, 196, 202, 205, 210, 216, 219

V

Varejo 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 80, 82, 84

Vestigios 59

Visual 7, 15, 71, 72, 73, 75, 76, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 127, 131, 208, 209, 210, 211, 213, 215, 216, 217

Vivienda 24, 44, 50, 181, 185, 194

Vulnerabilidad sísmica 45, 46, 49, 50

 **Atena**
Editora

2 0 2 0