

ESTUDO DOS CONCEITOS DA INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO APLICADOS EM SISTEMAS PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO VIA MODELOS REDUZIDOS

LEONARDO POLESE¹; GABRIELA CAJARVILLE²; CAROLINA BETANCURT³

GUSTAVO GARCIA DE OLIVEIRA⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – leonardo.polese8@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – gabrielamcarriquiry@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – carolinaviera97@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – ggoliveira@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A Industrialização da Construção, conforme Marco (2015), teve seu início no contexto do século XVIII, após a Revolução Industrial, evidenciando mudanças no modo de construir. Nesse contexto, surgiram novas técnicas construtivas, sistemas construtivos, materiais e métodos de construção. Os Sistemas Pré-fabricados de Concreto são relevantes no contexto da arquitetura atual devido às demandas de maior rapidez e agilidade construtiva, aliadas, por exemplo, à preocupação com menores impactos ambientais. Diante desta situação, o uso de sistemas pré-fabricados na construção civil é justificado por seus benefícios, dentre os quais a Associação Brasileira de Construção Industrializada em Concreto (ABCIC) e a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) destacam: redução de prazos; redução de desperdício de materiais; otimização dos custos; melhoria do controle de qualidade. Pode-se citar também a compatibilização aliada à eficiência e flexibilidade nos canteiros de obras, os quais acabam sendo mais organizados e planejados em melhores condições. Todos esses benefícios acabam sendo possíveis por conta das tecnologias avançadas incorporadas na fabricação industrial.

Para atingir esses benefícios, os pré-fabricados em concreto são fabricados em um processo descrito pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2015) como semelhante à construção de veículos, sendo todas as partes da edificação produzidas separadamente em fábrica e montadas no canteiro de obras. No entanto, para que esse processo seja bem sucedido e se possa aproveitar os diversos benefícios, devem ser seguidas as premissas de projeto. Elas são: coordenação modular; racionalização; construtibilidade; e a compatibilização. Esses conceitos são descritos por GRABARZ (2012), a partir da coordenação modular que é definida como uma forma de reduzir a variação nos tamanhos de elementos e componentes construtivos, e nos elementos em que houver variação de tamanho, deve-se seguir a lógica de medidas múltiplas entre

peças. Esse uso da lógica no processo construtivo define-se como o princípio de racionalização, o qual é imprescindível para que se atenda a construtibilidade, já que possibilita que ao final, na montagem da edificação no canteiro de obras, as peças se encaixem. Já a possibilidade de combinação de elementos construtivos é definida por Marco (2015) como a compatibilização entre os componentes do sistemas.

No âmbito do presente Projeto Unificado de Ensino, Extensão e Pesquisa, denominado Industrialização da Construção e Pré-fabricação no Projeto de Arquitetura almejou a compreensão das qualidades e condicionantes dos Sistemas Pré-fabricados em Concreto por via dos seguintes objetivos específicos: pesquisar e categorizar sistemas construtivos com ênfase na industrialização da construção e pré-fabricação; conhecer as potencialidades expressivas, compositivas e técnicas dos materiais e sistemas construtivos pré fabricados; reconhecer a interdependência entre o Projeto de Arquitetura e as soluções construtivas (sistemas, subsistemas, componentes e materiais). Os objetivos específicos, corroboram com o objetivo geral visando contribuir para o aprimoramento do Curso de Arquitetura e Urbanismo (FAURB/UFPEL), especificamente na melhoria do processo de ensino-aprendizagem do Projeto de Arquitetura com ênfase na Industrialização da Construção e Pré-Fabricação. Considerando que a melhoria na qualidade do processo de ensino e aprendizagem reflete na qualidade de elaboração do projeto de arquitetura, buscou-se o uso dos modelos reduzidos, popularmente conhecidos como maquetes, como método e/ou instrumentos de ensino e compreensão do sistema construtivo.

De acordo com KNOLL (2019), esses modelos proporcionam vivência tátil ao mesmo tempo em que estimulam a percepção visual, trazendo raciocínio das relações espaciais e transpondo o plano bidimensional para o tridimensional. Em consequência disso, as maquetes servem, para MIRÓ (2017), compreender de maneira rápida e fácil conceitos construtivos. Desse modo, acabam sendo necessários detalhes específicos de conexões entre esses componentes, os quais devem ser compreendidos para possibilitar o projeto. Em busca de viabilizar essa compreensão, CONSALEZ e BERTAZZONI (2015) trazem em sua obra a subdivisão de tipos maquetes com base em suas funções, dentre elas se encontram as “Maquetes de Detalhe ou Conexão”, criadas em escalas maiores, que podem variar de 1:25 a 1:5. Podendo ser usadas de maneira a possibilitar a visualização desses detalhes do sistema construtivo, mostrando minúcias como as junções entre elementos, sem que seja deixada de lado a visualização do sistema como um todo.

Sendo assim, o Grupo de Estudos da Industrialização da Construção e Pré-fabricação no Projeto de Arquitetura busca trazer o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem de projetos de arquitetura com ênfase na industrialização da construção e pré-fabricação, utilizando-se do potencial das maquetes como instrumento para representação e entendimento desses sistemas.

2. ATIVIDADES REALIZADAS

O projeto unificado foi organizado em ações para cada etapa visando atender objetivos específicos para cada uma delas. Na primeira etapa, foi definido o escopo de estudo do projeto, e para isso foi necessária a conceitualização do projeto com estudo de precedentes e obras de referências. Após a definição do escopo, foram definidos e caracterizados os sistemas construtivos, incluindo seus materiais, componentes, sistemas e subsistemas levando a obtenção dos parâmetros de projeto específicos dos sistemas pré-fabricados de concreto como, por exemplo, tipos de peças (pilares; vigas; painéis; etc.); vãos; restrições e limitações construtivas. Já na segunda etapa, foi desenvolvida a pesquisa bibliográfica sobre o detalhamento técnico construtivo e o uso de modelos reduzidos na concepção estrutural de projetos de arquitetura. Para tal, foram utilizados principalmente manuais e livros da Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto; da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial e Manual de Interfaces da GERDAU para compreensão das particularidades dos sistemas industrializados.

A terceira etapa, fundamentada nesse entendimento dos sistemas, se deu por meio da representação técnica e detalhamento dos sistemas construtivos. Para isso, foram projetados modelos reduzidos de módulos pré-fabricados simultaneamente via representações bidimensionais técnicas digitais (planta baixa; corte; fachada; detalhes); representações analógicas (desenho à mão-livre via croquis bidimensionais e tridimensionais); e modelagem tridimensional. Nesse sentido, no decorrer do processo de concepção dos módulos foi possível compreender as premissas de sistemas pré-fabricados (coordenação modular; racionalização; compatibilização; construtibilidade). Por exemplo, a modelagem tridimensional favoreceu a compreensão da construtibilidade e compatibilização necessárias para a visualização do conjunto como um todo. As etapas foram realizadas num processo cíclico e incremental sendo natural ao longo do processo a retomada de representações bidimensionais e tridimensionais, tanto digitais quanto analógicas. Adicionalmente, no desenvolvimento dos modelos tridimensionais e bidimensionais, foram necessárias pesquisas bibliográficas continuadas para esclarecer dúvidas sobre tipos e dimensões das peças (pilares; vigas; lajes; painéis) e detalhes de conexões entre as respectivas peças a serem utilizadas.

Figura 1



Fonte: autor

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do apresentado, foram contemplados os objetivos, até o presente momento, do estudo da Industrialização da Construção e Pré-fabricação no Projeto de Arquitetura. Nesse sentido, foram compreendidas no processo de desenvolvimento dos modelos reduzidos as premissas de sistemas pré-fabricados de concreto. Ao mesmo tempo, foram atendidos os seguintes objetivos: conhecer as potencialidades expressivas, compositivas e técnicas dos materiais e sistemas pré-fabricados; reconhecer a interdependência entre o projeto de arquitetura e as soluções construtivas; pesquisar e categorizar sistemas construtivos com ênfase na construção e pré-fabricação. Por fim, é pretendido que o objetivo geral de aprimoramento do Curso de Arquitetura e Urbanismo, na melhoria do processo de ensino-aprendizagem do Projeto de Arquitetura seja atingido com a produção continuada de modelos reduzidos de sistemas construtivos.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MARCO, M. D. **Industrialização na Construção Civil Pré-fabricados em Concreto Armado**. 2015. Monografia (Especialização em Construção Civil) - Curso de Especialização em Construção Civil, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais.
- MIRÓ, E. P. **Maquetismo Arquitetônico**. Barcelona: Parramón, 2010.
- GONSALEZ, C., Bertazzoni, L. **Maquetes: A representação do espaço no projeto arquitetônico**, São Paulo: Editora Gustavo Gili, 2015.
- GRABARZ, R. G. **Contribuição para o emprego de portas modulares em projetos de alvenaria estrutural**. 2013. Dissertação (mestrado - Programa de Pós Graduação em Estruturas e Construção Civil, Universidade Federal de São Carlos.
- AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Manual da Construção Industrializada: Conceitos e Etapas**. Brasília: Tikinet Comunicação, 2015. 208 p. v. 1.
- KNOLL, W. **Maquetes arquitetônicas**. São Paulo: Martins Fontes, 2019. 144 p.