

## **PAINÉIS GRÁFICOS COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DA INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO EM PROJETOS DE ARQUITETURA**

GIOVANA KRONING BARBOSA<sup>1</sup>; NATÁLIA SILVA LEMOS<sup>2</sup>; CRISTIANO BEHLING TEIXEIRA<sup>3</sup>;

GUSTAVO GARCIA DE OLIVEIRA<sup>4</sup>:

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – giovana\_kb@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – natalialemos.arqurb@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – cristianobehlingt@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – ggoliveira@ufpel.edu.br

### **1. INTRODUÇÃO**

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito do Projeto Unificado de Ensino, denominado Industrialização da Construção & Pré-fabricação no Projeto de Arquitetura, vinculado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFPel sob coordenação do professor Gustavo Garcia de Oliveira. Nesse contexto, a industrialização da construção compreende a aplicação de métodos e tecnologias de natureza industrial, com o objetivo de otimizar e acelerar os processos construtivos, promovendo maior eficiência, qualidade e sustentabilidade (ABCIC, 2019).

Segundo a Associação Brasileira da Construção Industrializada em Concreto (ABCIC, 2019), a adoção de sistemas pré-fabricados na Construção Civil oferece vantagens expressivas, tais como a redução dos prazos de execução, o aumento do controle de qualidade, a melhoria da eficiência e a flexibilidade de soluções construtivas. No entanto, conforme ressalta a Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2015), a plena potencialização desses benefícios depende de um planejamento detalhado e rigoroso, capaz de assegurar a racionalização, compatibilização e o aproveitamento máximo das tecnologias envolvidas.

No Brasil, os materiais que mais avançaram nesse sentido foram o concreto e o aço, cujas primeiras aplicações em pré-fabricação, após a instalação da indústria de cimento no Brasil, marcaram o início da adoção da construção industrializada no país. Mais recentemente, destaca-se o uso de tecnologias como o CLT (Cross Laminated Timber - Madeira Lamelada Colada Cruzada) e o GLULAM (Glued Laminated Timber - Madeira Lamelada Colada, MLC), que compõem o sistema construtivo denominado Mass Timber (MT) ou Madeira Engenheirada (ME). Conforme exemplificado na Figura 1, esse sistema possibilita a fabricação de diversos elementos estruturais em madeira, como painéis, lajes, pilares, vigas e treliças, e apresenta grande potencial no setor da construção civil por utilizar matéria-prima renovável, proveniente de florestas plantadas.

Além disso, o sistema de ME oferece vantagens significativas, como a possibilidade de vencer grandes vãos, desempenho estrutural comparável ou superior ao de sistemas convencionais em concreto ou aço, leveza dos componentes, facilidade de transporte e contribuição para a redução do impacto ambiental, favorecendo obras mais limpas, rápidas e conscientes.

Figura 1: Construção em ME



Fonte: PCL Construction: Mass Timber Residential High-Rise Study, 2023.

Nesse cenário, os sistemas em ME destacam-se por sua adaptabilidade, permitindo uma ampla gama de soluções em termos de modulação, conexões e integração com outros materiais, como concreto e aço. Essa flexibilidade amplia consideravelmente as possibilidades projetuais e construtivas, mas, ao mesmo tempo, como se espera para sistemas pré-fabricados, exige um planejamento criterioso. Durante o processo de projeto, o arquiteto deve lidar com múltiplas variáveis, incluindo estruturação e materiais adequados, a configuração que será trabalhada a modulação do projeto, definição dos elementos necessários, determinação do processo de execução dos encaixes e conexões avaliando as múltiplas alternativas disponíveis e planejamento da estética em conjunto do conceito arquitetônico. Portanto, o processo exige lidar com um grande volume de informações e tomar decisões em meio a diversas alternativas.

Diante desse panorama, o objetivo geral do presente estudo é compreender as premissas da industrialização da construção, com ênfase nos sistemas GLULAM e CLT, e organizar informações que possam oferecer suporte ao processo de ensino-aprendizagem no contexto de projetos de arquitetura. A partir desse objetivo geral, definem-se os seguintes objetivos específicos: (1) realizar pesquisa bibliográfica sobre os sistemas; (2) analisar e categorizar seus requisitos fundamentais; e (3) sistematizar e apresentar os resultados em painéis gráficos, fundamentados em princípios básicos de comunicação visual.

Essa organização, em painéis, foi pensada para atender ao público-alvo, composto por estudantes de Arquitetura e Urbanismo, garantindo que se consolidasse como uma ferramenta de ensino.

## **2. ATIVIDADES REALIZADAS**

O desenvolvimento do trabalho ocorreu de forma sequencial, a partir de um planejamento das etapas necessárias para a composição dos painéis, sendo elas: (1) pesquisa bibliográfica e coleta de dados dos sistemas construtivos; (2) seleção das informações relevantes dos sistemas construtivos para projetos de arquitetura; (3) estudo dos princípios de comunicação visual e design gráfico; (4) planejamento, criação e construção dos painéis gráficos.

Na primeira e segunda etapas, foram selecionados os dados e informações mais significativos para projeto de arquitetura. Esses dados foram organizados em: itens textuais, itens gráficos 2D e itens gráficos 3D. Sendo eles organizados da seguinte forma, no Quadro 1:

Quadro 1: Itens utilizados nos painéis

Tipo de item	Informações
Item textual	Definição do sistema; composição dos elementos; vantagens; premissas; aplicações.
Itens gráficos 2D	Fotos; diagramas de coordenação modular; cortes de vãos, balanços e espessuras; diagramas do núcleo rígido; cortes de detalhamento de conexões; ícones representando vantagens.
Itens gráficos 3D	Modelagens de conexões; modelagem da composição CLT; modelagem do núcleo de concreto.

Na terceira etapa, foram adotados o grid e a organização em módulos como fundamentos para estruturar a apresentação dos projetos de arquitetura. A partir dessa base, estudaram-se os princípios de comunicação visual e design gráfico aplicados, explorando recursos como cor, textos, diagramas, hierarquia e organização espacial, a fim de potencializar a legibilidade das informações. Alinhando-se com os princípios descritos por Ching, como clareza, unidade e continuidade. Esses recursos visuais tiveram como objetivo tornar o painel mais intuitivo e funcional para os estudantes.

Por fim, na quarta etapa, foi realizado o processo de criação dos painéis, no qual foram realizados diversos testes fundamentais para validar a eficácia da comunicação visual das informações. Nesse sentido, a organização dos painéis apresentados na Figura 2, foi definida a partir de um grid com 9 módulos, que além de permitir diversas composições, junto a organização das informações, estruturada para hierarquizar os diferentes tópicos do assunto através do tempo de percepção dos elementos dispostos, garante organização e clareza visual, orientando a leitura e facilitando a compreensão do conteúdo.

Figura 2: Painéis



Fonte: Imagens do autor

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, após o estudo dos conceitos e do processo da industrialização da construção, com ênfase nos sistemas construtivos de pré-moldados em GLULAM e CLT, foi possível compreender tanto a complexidade quanto as possibilidades que esses métodos oferecem. A metodologia adotada para o desenvolvimento dos painéis buscou integrar o processo de projeto arquitetônico à design gráfico, de modo a constituir um recurso didático-pedagógico que não apenas organiza o conhecimento, mas também facilita a apropriação dos conceitos pelos estudantes.

Nesse sentido, o painel final representa uma síntese metodológica entre a complexidade dos conteúdos abordados e a necessidade de comunicação clara e objetiva. Aliado às etapas subsequentes do projeto de ensino correspondentes a construção de maquetes, esse recurso busca proporcionar uma preparação mais consistente para a aplicação prática do sistema em projetos de arquitetura, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico, acessível e eficaz.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA DE CONCRETO. **10 benefícios da construção industrializada**. São Paulo, [2019]. Acessado em 28 ago. 2025. Online. Disponível em: <https://abcic.org.br/Noticia/Exibir/10-beneficios-da-construcao-industrializada>

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Manual da Construção Industrializada: Conceitos e Etapas**. Brasília: Tikinet Comunicação, 2015.

CHING, F. D. K. **Arquitetura: forma, espaço e ordem**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

URBEM. **Madeira engenheirada**. São Paulo, [s.d.]. Acessado em 28 ago. 2025. Online. Disponível em: <https://urbembr.com/madeira-engenheirada>