

# SISTEMA PRÉ-MOLDADO EM PLÁSTICO RECICLADO PARA USO EM HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

**Joaquim Cesar Pizzutti dos Santos**

Professor Doutor do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria  
joaquimpizzutti@hotmail.com

**Isabela Rossatto Facco**

Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria  
isabelarfacco@gmail.com

**Resumo.** *O presente estudo aborda a elaboração de um sistema construtivo pré-moldado a base de plástico reciclado para execução de habitações de caráter social. Os elementos que compõem o sistema são painéis modulares com vínculos para encaixe. O modelo garante praticidade na execução e redução no desperdício de materiais pelo processo de encaixe sem uso de outros materiais e conservação do meio ambiente pelo uso de resíduo reciclado. O estudo inicia com a criação do esboço dos painéis a serem usados na modulação e em seguida é definido o projeto arquitetônico da habitação popular para sua consequente modulação.*

**Palavras-chave:** *Construção industrializada; Construção sustentável; Plástico reciclado.*

## 1. INTRODUÇÃO

A elaboração de novos sistemas construtivos configura-se uma prática frequente na construção civil devido ao apelo do mercado quanto à agilidade no cumprimento dos prazos e à redução do custo gerado pela mão de obra especializada, além da preocupação com as questões ambientais.

Os sistemas construtivos industrializados, ou seja, pré-moldados, permitem redução no desperdício de materiais, praticidade de execução e sustentabilidade do processo pela menor geração de resíduos.

A Construção Industrializada racionaliza o processo construtivo, uma vez que os componentes não são mantidos no canteiro, chegando apenas para sua montagem, evitando o estoque de peças e a ociosidade dos operários, sendo também uma alternativa para contornar a falta de mão-de-obra no setor desde o recente crescimento do mercado imobiliário (MORAES et AL., 2009).

Outro fator a ser levado em consideração no atual período da construção civil é a questão da construção sustentável, que pode ser verificada quando da incorporação de resíduos sólidos a materiais construtivos ou da própria reutilização.

Segundo Spinacé e De Paoli (2005), a reciclagem de resíduos poliméricos, além de promover a preservação do meio ambiente, gera economia de energia, redução de gastos com limpeza e saúde pública e geração de emprego e renda. Logo, baseando-se na importância da reciclagem e da industrialização, faz-se necessária a pesquisa de métodos construtivos industrializados aliados aos princípios de sustentabilidade, promovendo assim praticidade e agilidade na execução de uma obra com redução dos danos causados ao meio ambiente.

## 2. OBJETIVOS

O presente trabalho apresenta como metas estudar e desenvolver um sistema construtivo formado por elementos pré-moldados em madeira plástica, produto da reciclagem de polímeros, direcionado

essencialmente à execução de habitações unifamiliares.

### **3. METODOLOGIA**

Para realização desse trabalho é necessário realizar um levantamento bibliográfico de trabalhos que envolvem sistemas construtivos pré-moldados, definir e reproduzir os elementos construtivos com encaixes de fácil execução e dimensões conforme princípios de modulação seguindo a planta baixa do projeto arquitetônico, executar maquete eletrônica para detalhamento e posterior moldagem dos painéis em escala reduzida com o material objeto da pesquisa.

#### **3.1 Levantamento bibliográfico**

As pesquisas realizadas para levantamento de dados no desenvolvimento desse projeto foram feitas através do Google Acadêmico, sites de notícias e sites de empresas relacionadas. Durante a pesquisa foram selecionados artigos nacionais, patentes internacionais e reportagens referentes ao assunto de estudo. O complemento da revisão bibliográfica será feito com dados sobre detalhes específicos, como normas técnicas, orçamento, gerenciamento, tipos de fundações e coberturas, instalações e acabamentos.

#### **3.2 Elaboração Projeto Arquitetônico**

Através do programa AutoCAD, será elaborada a planta baixa do projeto arquitetônico referente a uma habitação popular que será a base para a criação dos painéis.

#### **3.3 Definição dos elementos construtivos**

Os painéis serão desenvolvidos levando em conta os princípios básicos de modulação para racionalizar o projeto, a facilidade de execução, a capacidade de suporte, além de

características técnicas, econômicas e de conforto. Os painéis serão de madeira plástica, com formato vazado para reduzir o peso da estrutura com colmeias transversais para evitar deformações e para possível preenchimento das paredes externas para garantir maior sustentação e resistência aos fechamentos da edificação.

#### **3.4 Elaboração de maquete eletrônica**

Para melhor detalhamento do sistema construtivo, os painéis serão reproduzidos em 3D com recursos do programa Sketchup providenciando uma maquete eletrônica do projeto, que permitirá a análise final de projeto do ponto de vista estético e funcional.

#### **3.5 Elaboração de maquete real em escala reduzida**

Depois de pronta a maquete eletrônica, será realizada a moldagem dos elementos do sistema desenvolvido em escala reduzida com material análogo ao material da pesquisa, finalizando na montagem da maquete real usando os elementos pré-moldados em escala reduzida.

#### **3.6 Definição dos demais detalhes de Projeto**

Elaborada a parte fundamental do projeto, define-se o tipo de fundação a ser usado para melhor sustentação da obra e o tipo de cobertura para maior conforto térmico e acústico. Será então planejada a amarração entre a fundação e os painéis e entre os painéis e a cobertura de modo que a união das estruturas resulte em uma obra sólida e resistente. Por último serão analisados os traçados das instalações hidráulicas e elétricas por entre as paredes e as características estéticas e de conforto.

### **4. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Conforme pesquisas realizadas sobre habitações de interesse social e assuntos do estudo, foi definido o projeto arquitetônico da habitação de interesse social (Fig. 1).

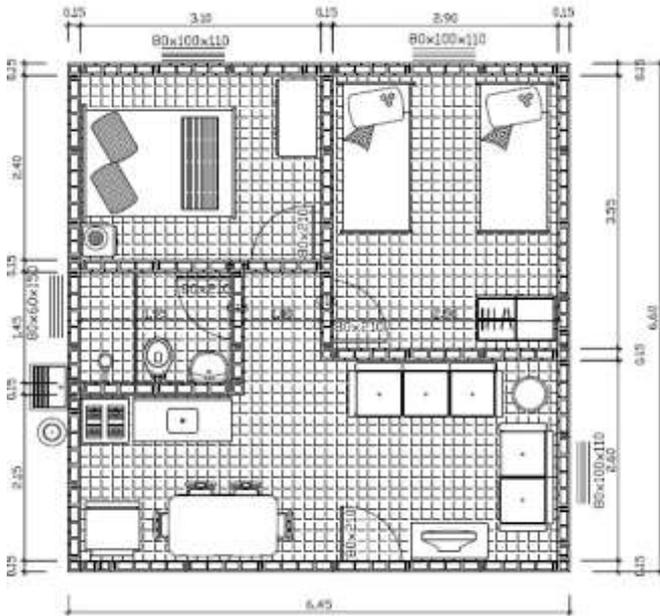


Figura 1 – Projeto Arquitetônico habitação de interesse social

Seguindo os princípios de modulação e praticidade na execução, os painéis foram elaborados de modo que houvesse um modelo básico (Fig. 2), dois compensadores (Fig. 3) com dimensões submúltiplas da original e dois elementos de ligação, um em formato T e outro em formato L.

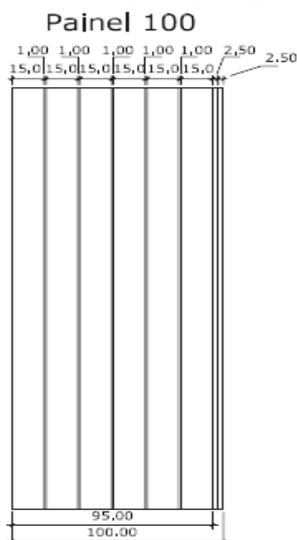


Figura 2 – Vista frontal do painel básico

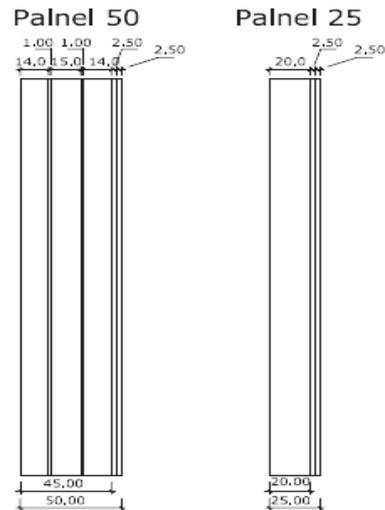


Figura 3 – Vista frontal dos painéis compensadores

Segundo LEAL et al (2009), a aplicação dos princípios da modulação garante a simplificação da elaboração do projeto, padronização dos materiais, facilidade no controle da produção, redução de desperdícios, maior precisão dimensional, redução de erros de mão de obra e aumento da qualidade e da produtividade. Observando esses princípios, os painéis foram desenvolvidos prevendo as aberturas para a instalação de esquadrias garantindo encaixes precisos.

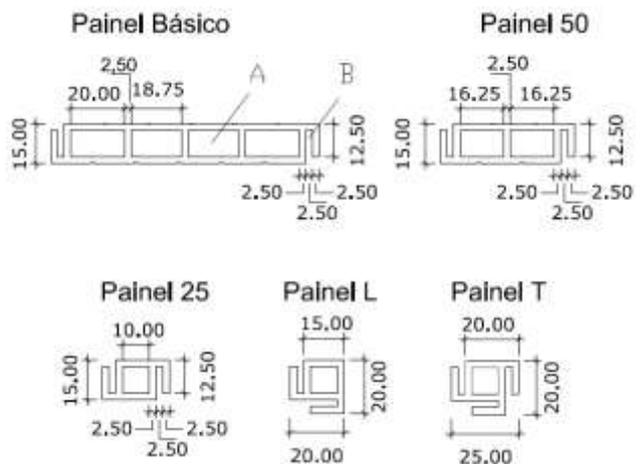


Figura 4 – Vista superior dos painéis

O formato vazado das peças (Fig. 4 - detalhe A) garante a redução no peso da estrutura facilitando a sua elevação e a sustentação da edificação pelo preenchimento de alguns painéis com um material a ser definido e barras de aço para fazer a amarração com a fundação e com a cobertura.

A união dos painéis pré-moldados é feita através de encaixes elaborados a fim de que a vedação fosse garantida (Fig. 5 - detalhe B) evitando a passagem de água da chuva e vento para dentro da habitação e que a obra pudesse ser efetuada pelo proprietário da edificação, sem a necessidade de mão de obra especializada para o serviço.

O material definido para a confecção dos painéis foi a madeira plástica ou IMAWOOD, proveniente da reciclagem de polímeros, mostrando a preocupação com a conservação do meio ambiente. É vantajosa sobre outros materiais por apresentar resistência à umidade, a fungos, à corrosão, além de propriedades estéticas, já que a coloração da madeira plástica imita os tons naturais de algumas madeiras oferecendo maior durabilidade quando comparadas. Além disso, seu peso específico é baixo, produzindo uma estrutura leve que garante a facilidade de execução, contrária às peças de concreto cujo peso é elevado.

O material de preenchimento dos painéis externos, os modelos de fundação e cobertura a serem usados ainda estão sendo estudados analisando características técnicas e econômicas e o cumprimento das normas brasileiras pertinentes.

## 6. CONCLUSÕES

A proposta desse estudo foi apresentar um tipo de edificação cujo processo construtivo fosse inovador quanto ao material de produção das peças modulares, ou seja, a madeira plástica, que destaca a preocupação com a questão da sustentabilidade por ser um produto de reciclagem, quanto pelo método de construção que consiste na união das peças

por encaixe facilitando a execução e evitando o gasto com mão de obra especializada para efetuar o serviço.

## REFERÊNCIAS

SPINACÉ, M. A. S.; DE PAOLI, M. A. A tecnologia da reciclagem de polímeros. In: **Química Nova**. São Paulo: Unicamp, 2005.

MORAES, P. T. A.; LIMA, M. G. Levantamento e análise de processos construtivos industrializados sob a ótica da sustentabilidade e desempenho. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DO ITA, 15., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA AERONÁUTICA, 2009.

LEAL, D. V. et al. Modulação Automática de Edifícios em Alvenaria Estrutural com a utilização da Plataforma CAD: Programa *AlvMod*. **Revista Engenharia Civil**, n.34, Universidade do Minho, Braga. mai. 2009