

UM SISTEMA CONSTRUTIVO DE PRÉ-FABRICADOS PARA HABITAÇÃO

K. C. Gomes

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica - UFPB
Via Expressa Padre Zé - Castelo Branco CEP 58.000-000 - João Pessoa-PB
E-mail: kcgomes1411@gmail.com

D. Carvalho

Universidade Federal da Paraíba – UFPB
Via Expressa Padre Zé - Castelo Branco CEP 58.000-000 - João Pessoa-PB

RESUMO

A questão da habitação tem sido uma preocupação constante na atualidade. Existe um déficit habitacional de mais de 6,4 milhões de famílias no Brasil sem moradia, o que tem provocado um crescente aumento de aglomerados subnormais, ou seja, favelas. Essa problemática vem sendo enfrentada em nosso país através da construção em série de habitações com baixa qualidade construtiva e altos custos, muitos dos quais oriundos dos desperdícios de materiais na obra e o alto custo do solo urbano. O objetivo deste trabalho é criar uma nova alternativa para a construção de habitações populares através da utilização de um sistema construtivo ordenado, versátil e racional, utilizando elementos pré-moldados e modulares que facilitam a execução da construção e a redução dos gastos. Para tanto, identificou-se a demanda por habitação social, os diversos sistemas construtivos existentes, disponibilidades de materiais e o programa de necessidades dos moradores. Assim, definiu-se a tipologia a ser trabalhada (multifamiliar) e a determinação do sistema através da modulação e padronização dos componentes, definição das plantas baixas e a proposta estrutural e conseqüentemente o detalhamento de todos os componentes. O sistema foi desenvolvido visando a racionalização da construção, onde os trabalhos executados na obra se reduzem a montagem dos elementos pré-moldados e padronizados (concreto, vidro, madeira e metal), instalações hidro-sanitárias e elétricas e os acabamentos da edificação (pintura, assentamento cerâmico, reboco, etc.). O sistema proposto nesse trabalho se apresentou como uma solução viável para colaborar na resolução do problema habitacional de interesse social, o que é comprovado pelo levantamento orçamentário (R\$ 23.800,00/unidade habitacional), além de se adequarem às exigências das fontes financiadoras de habitação.

PALAVRAS-CHAVE: pré-moldados, habitação popular, sistema construtivo.

1. INTRODUÇÃO

Estamos navegando em pleno século XXI com as vantagens da tecnologia nos mais variados campos, seja no conhecimento, transportes, saúde, tecnologia, etc. Mas, este cenário diverge do atual quadro da construção civil no Brasil. Salvo poucas exceções continua-se a construir de forma rudimentar. Essa problemática vem sendo enfrentada com a construção em série de habitações com baixa qualidade construtiva e altos custos, muitos dos quais oriundos dos desperdícios de materiais na construção dos edifícios, bem como do alto custo do solo urbano [1].

Uma reflexão sobre a problemática do déficit habitacional em nosso país faz com que surja a necessidade de apresentar-se uma nova proposta de construção para as habitações populares. Para tanto, nesse estudo foi desenvolvido um sistema que busca a racionalização da construção, onde os trabalhos executados na obra se reduzem a montagem dos elementos pré-moldados e padronizados (concreto, vidro, madeira e metal), instalações hidro-sanitárias e elétricas e os acabamentos da edificação (pintura, assentamento cerâmico, reboco, etc.). O sistema, aqui proposto, se apresenta como uma solução viável para colaborar na resolução do problema habitacional de interesse social, e que é comprovado pelo levantamento orçamentário, além de se adequarem às exigências das fontes financiadoras de habitação.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é criar uma nova alternativa para a construção de habitações populares através da utilização de um sistema construtivo ordenado, versátil e racional, utilizando elementos pré-moldados e modulares que facilitem a execução da construção e colaborem para a redução dos custos finais da construção.

2.2. Objetivos Específicos

1. Moradia digna como direito e vetor da inclusão social;
2. Urbanizar e regularizar assentamentos precários;
3. Redução do déficit habitacional;
4. Ampliar a produção e melhorar a qualidade habitacional;
5. Emprego de forma racional e mecanizada, de materiais, meios de transporte e técnicas construtivas;
6. Redução do desperdício de materiais, da força produtiva e do custo final da obra.

3. JUSTIFICATIVA

O déficit habitacional é o termo que melhor expressa uma noção imediata da necessidade de construir moradias para solucionar os problemas sociais de habitações. A deficiência de residências e a inadequação dos domicílios que apresentam condições precárias de infra-estrutura refletem os problemas da qualidade de vida dos moradores. De acordo com dados do Governo Federal, existe um déficit habitacional de mais de 6,6 milhões de famílias sem teto ou com moradias em situações subnormais (favelas) [2], conforme Tabela I.

Tabela I - Déficit Habitacional no Brasil

Componentes	No Brasil
<i>Déficit Habitacional</i>	<i>6.656.526</i>

Componentes	No Brasil
Urbano	5.414.944
Rural (1)	1.241.582
<i>Déficit Habitacional Básico</i>	5.326.760
Urbano	4.085.178
Rural (1)	1.241.582

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Censo demográfico, 2000.

(1) Os números publicados no Déficit Habitacional no Brasil 2000 não incluem a área da região norte.

A maior parte da população que vive em domicílios coabitados ou improvisados tem renda familiar até três salários mínimos. De acordo com a Fundação João Pinheiro, esses números representam 76,1% do total das parcelas de famílias que habitam esse tipo de moradia [2].

Assim, a importância da utilização desse sistema construtivo para habitação de interesse social justifica-se nesse quadro atual de necessidades.

4. METODOLOGIA

4.1. Da pesquisa

Inicialmente identificou-se a demanda por habitação social no Brasil que supera 6,6 milhões de unidades. Com essa informação investigou-se a trajetória da política habitacional atual no país, sua funcionalidade e as novas propostas para minimizar o problema do déficit habitacional, bem como o padrão dos moradores das habitações sociais.

4.2. Do projeto

Após a fase de pesquisa foram analisados os programas de necessidades dos moradores e a seguir definido a tipologia a ser adotada. Da necessidade de padronizar os componentes surgiu a primeira determinante do sistema: o módulo, que aplicado ao programa de necessidades definiu-se as plantas baixas, a estrutura, o projeto dos componentes e detalhamento das peças estruturais.

5. RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES

Sistema é um conjunto de elementos entre os quais existe alguma relação. Os elementos relacionados com um sistema construtivo são: materiais, programa de necessidades, técnicas construtivas, qualidade, racionalização, transporte, manutenção, pós-ocupação, versatilidade, modulação e custos [3].

Ao analisarmos uma edificação observamos que ela é composta por vários componentes de materiais adequados para realizar sua função. O concreto é o material com maior variedade de aplicação, conforme Tabela II.

Tabela II – Materiais utilizados nas construções.

	Concreto	Metal	Madeira	Vidro	Plástico
Fundação	X				
Estrutura	X	X	X		
Parede	X		X	X	
Esquadria		X	X	X	X
Coberta	X	X	X		X
Reservatório	X				X

O concreto tem como grande vantagem a facilidade de moldagem, ou seja, adotar a melhor forma de acordo com a finalidade de sua utilização [4]. Devido a essa vantagem é que foi escolhido trabalhar com elemento de concreto pré-moldado.

O sistema foi desenvolvido buscando a racionalização da construção. No canteiro de obras a maior parte dos procedimentos é de montagem dos componentes, o que reduz o tempo de conclusão da edificação. Os elementos são padronizados e pré-moldados, o que possibilita a redução das perdas de materiais que ocorrem numa construção convencional. Os trabalhos que necessitam ser executados no local são: fixação dos componentes, instalações hidro-sanitárias e elétricas, assentamento cerâmico e de esquadrias, rebocos e pinturas.

Os componentes podem ser divididos em três tipos distintos de acordo com o material utilizado na fabricação: componentes de concreto, de metal e de madeira. Os pré-moldados de concreto são utilizados nas fundações, pilares, vigas, lajes e paredes internas e externas. Os metais adotados no sistema foram às chapas de zinco e o ferro galvanizado e foram aplicados nos guarda-corpos das varandas e corrimão de escadas. Na cobertura foram utilizados tubos e perfis visando o suporte das telhas de fibrocimento. A madeira foi utilizada nas portas internas e conjuntamente com o vidro foi utilizada nas portas externas e janelas. Materiais e peças industrializadas como ferragens de portas e janelas, tubos, metais e louças sanitárias, tintas, revestimento cerâmico e componentes elétricos e hidráulicos ainda fazem parte do projeto.

5.1. Elementos de Concretos Pré-moldados

Algumas considerações necessárias na concepção de elementos pré-moldados contribuíram para a sua racionalização e execução das estruturas.

5.1.1. Quantidade de Elementos

Reduzir o número dos tipos de elementos e suas variações está diretamente relacionado com a padronização. Nesse sentido foram utilizados painéis alveolares tanto para as lajes quanto para as paredes.

5.1.2. Quantidade de ligações

Devido às dificuldades do concreto relacionadas com as juntas entre peças pré-moldadas houve redução do número de ligações entre os elementos utilizando para tanto os painéis nas maiores dimensões possíveis.

5.1.3. Interação entre estrutura e instalações

A passagem das instalações hidráulicas, elétricas e sanitárias foram solucionadas com a utilização de painéis alveolares e pilares com seção transversal vazada.

5.1.4. Coordenação Modular

Com o objetivo de obter uma coordenação modular definiu-se o módulo de 0,30 x 0,30 m. A partir desse módulo foram definidos múltiplos para determinar os ambientes e por conseguinte o projeto da unidade habitacional nos eixos x , y e z , sendo $23x$, $24y$ e $9z$. Consequentemente, também, foram definidos o dimensionamento dos elementos pré-moldados utilizados na construção.

As únicas exceções a utilização pré-dimensionamento específico

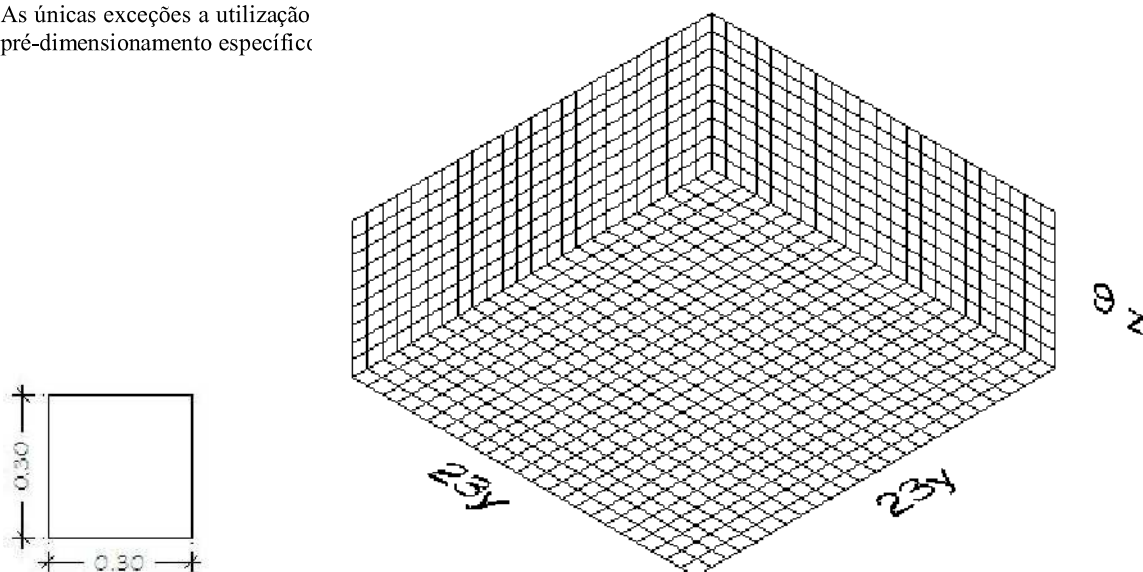


Figura 1: Módulo padrão

Figura 2: Composição Modular da Unidade Habitacional Padrão.

5.2. Detalhamento do Sistema Construtivo

5.2.1. Projeto de Arquitetura

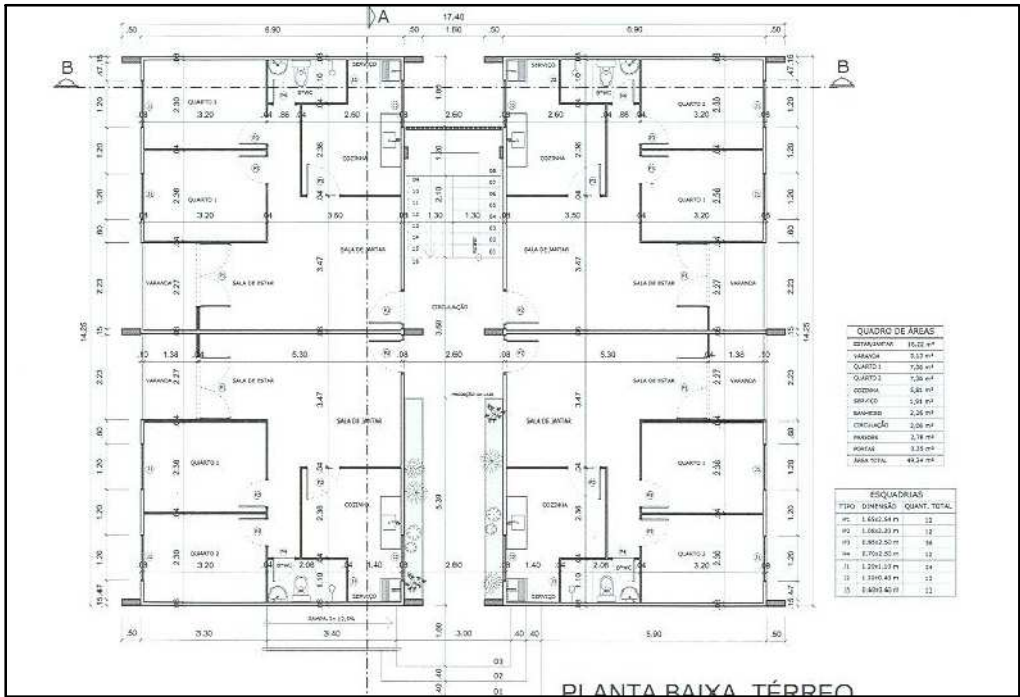


Figura 3: Planta Baixa do Pavimento Térreo do Bloco Habitacional.

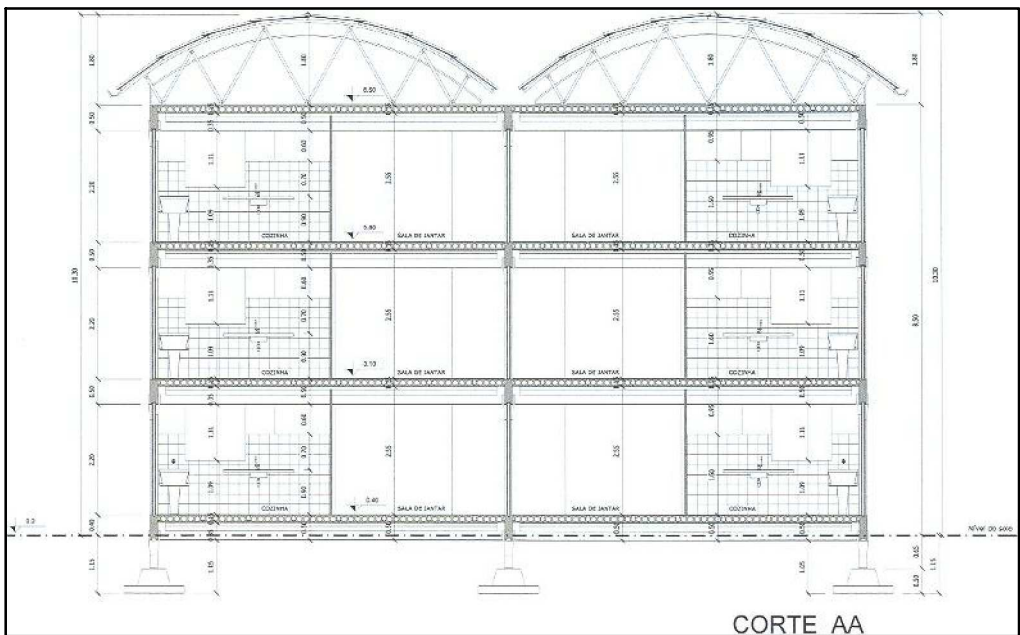


Figura 4: Corte do Bloco Habitacional.

5.2.2. Detalhe dos Componentes

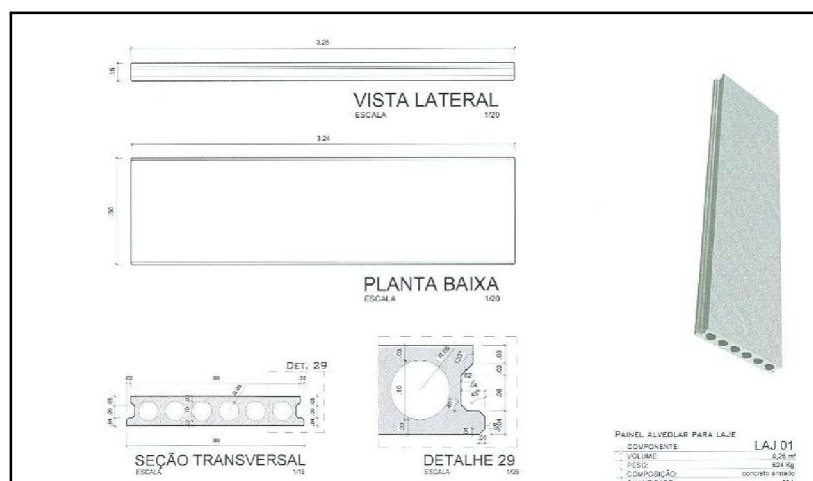


Figura 5: Detalhamento das lajes em painel alveolar.

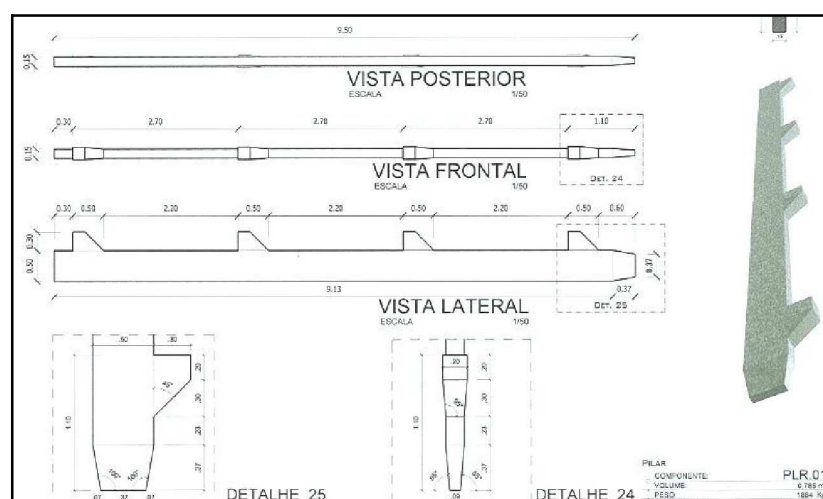


Figura 6: Detalhamento dos pilares

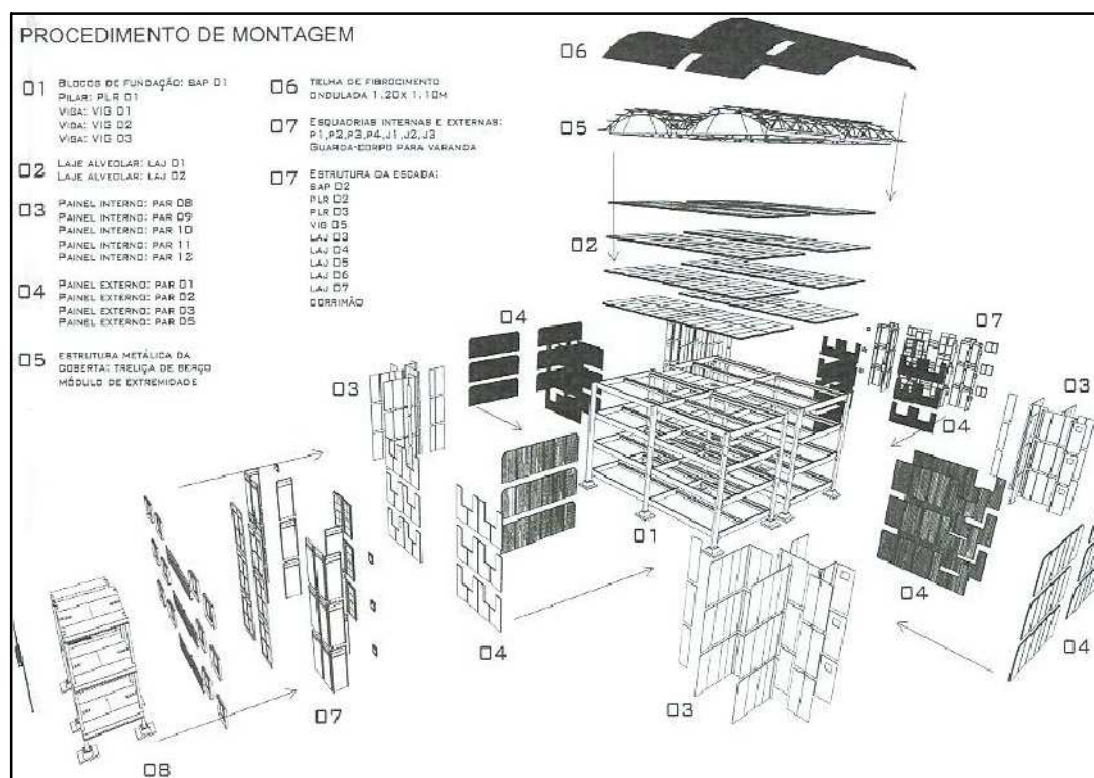


Figura 8: Procedimento de montagem da estrutura.

5.2.3. Perspectivas



Figura 9: Bloco das unidades habitacionais.



Figura 10: Disposição dos ambientes de cada unidade habitacional.



Figura 10: Perspectiva interna dos ambientes habitacional.

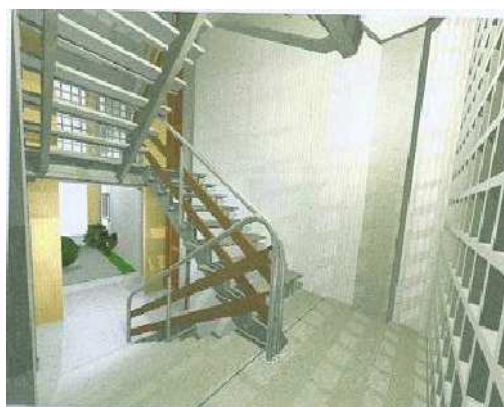


Figura 11: Perspectiva da escada do bloco habitacional.

6. CONCLUSÃO

A solução para o problema habitacional é uma questão que não pode ser resolvida apenas com o emprego de novas tecnologias. É preciso também aperfeiçoar as políticas habitacionais de maneira que ampliem os recursos financeiros e busquem integrar a participação dos poderes públicos, privados e a sociedade.

No que se refere ao sistema construtivo aqui proposto o levantamento orçamentário aprova a viabilidade da tecnologia de pré-fabricação destinada à habitação de baixo custo, avaliada em torno de R\$ 23.155,00 a unidade habitacional. Outra constatação é que o sistema construtivo atende as características para financiamento por programas habitacionais, o que facilita as famílias de baixo poder aquisitivo a obterem a propriedade de sua moradia.

7. REFERÊNCIAS

1. GUTIÉRREZ, Ramon. *Arquitetura latino-americana*. Textos para reflexão e polemica. São Paulo: Editora Nobel, 1989.
2. Déficit Habitacional no Brasil / Fundação João Pinheiro. Centro de Estatística e Informações Belo Horizonte, 2004. 108p.
3. El debs, Mounir Khalil. Concreto Pré-moldado: fundamentos e aplicações (2000). EESC-USP. ED.RIMA.
4. Romano, Elisabetta. Arquitetura sistêmica. Tese de doutorado. São Paulo, 1994.
5. Revista Construção Mercado, n°. 38, ano 57, set/2004.