

RAZÕES QUE IMPOSSIBILITAM O EMPREGO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO NAS EDIFICAÇÕES DE JOÃO PESSOA E AS EXPECTATIVAS DO SEU USO ABRANGENTE

E. C. Teixeira

– Gerência de Obras de Edificações – CEFET-PB
Av. 1º de maio, 720. Jaguaribe CEP 58.015-430. João Pessoa - PB
E-mail: eductx@oi.com.br

L. S. Viegas

– Gerência de Obras de Edificações – CEFET-PB
Av. 1º de maio, 720. Jaguaribe CEP 58.015-430. João Pessoa - PB
E-mail: leila_viegas@hotmail.com

RESUMO

Este presente documento refere-se ao artigo que reúne e debate algumas idéias a partir dos dados obtidos no projeto de pesquisa, o qual trata do sistema construtivo do concreto pré-moldado nas edificações verticais residenciais da cidade de João Pessoa, em foco no grau de utilização e as razões que impossibilitam seu uso significativo como também foram abordadas as expectativas de seu uso abrangente. Foram visitadas 15 empresas construtoras da cidade de João Pessoa para entrevistar os responsáveis técnicos da empresa, sendo no escritório ou no próprio canteiro e para que o trabalho abordasse um foco comparativo com uma cidade em que a indústria da construção civil esteja mais desenvolvida, foi visitada também cerca de 4 empresas construtoras da cidade de Recife. Na questão da não utilização do sistema construtivo citado, foram verificados três fatores importantes e significativos: incompatibilidade técnica com o tipo de construção determinado, economicamente desvantajoso e desconhecimento do sistema por parte dos construtores, fatores esses observados nas duas cidades citadas. Quanto às expectativas do uso abrangente da estrutura de concreto pré-moldado nas edificações de João Pessoa é difícil concluir em tempo real esse acontecimento, mas a partir dos estudos e da pesquisa, é possível afirmar que está longe de acontecer por diversas razões, sendo as principais: insuficiência de fornecedores de grande porte para a cidade de João Pessoa, falta de divulgação do sistema construtivo aos construtores e desnecessidade de construir as edificações num espaço de tempo curto.

PALAVRAS-CHAVE: concreto pré-moldado, industrialização das construções.

1. INTRODUÇÃO

Uma das grandes tendências mundiais no setor construtivo é a industrialização porque proporcionam qualidade, diminuição do desperdício, baixo custo e velocidade à obra. Os sistemas pré-fabricados de concreto são importantes elementos dessa progressiva industrialização dos processos construtivos. Além de qualidade e rapidez, o uso dessas peças propicia economia, exigindo análise prévia de todos os detalhes já na produção das peças.

É de fundamental importância a apresentação das vantagens e desvantagens do uso das estruturas de concreto pré-moldadas na Construção Civil. O concreto pré-moldado oferece inúmeras vantagens, dentre as quais uma das mais importantes é a maior rapidez da construção, permitindo assim uma maior previsibilidade do término da obra. Outras vantagens podem ser citadas, como a terceirização dos serviços, a ausência de manutenção posterior, a beleza arquitetônica, a utilização de um canteiro de obras muito menor do que o requisitado normalmente, bem como a sua melhor organização e limpeza. Existem, entretanto, desvantagens, que favorecem a não utilização desta técnica construtiva, tais como: o transporte das peças, uma mão de obra mais qualificada, as ligações das peças que se tornam um problema quanto à sua análise para torná-la monolítica, o custo com o transporte das peças pré-moldadas e a necessidade de uma análise logística do percurso das peças, elevando o custo quando comparado aos outros métodos construtivos.

Segundo El Debs (2000), este método de fabricação apresenta desvantagens para o construtor, tais como: falha no processo de moldagem, longo, prazo para a conclusão do serviço, conseqüentemente, o prazo de conclusão da obra será maior, custos com a enorme quantidade de itens para a construção das peças de concreto no local da obra, aumento do número de empregados, desperdício de materiais e mão-de-obra, dificuldade para o controle de qualidade e produtividade da edificação, certa dificuldade em atender as normas de segurança no trabalho, entre outras.

Na Construção Civil, em sua grande maioria, as estruturas de concreto armado são moldadas em locais fixos, ou seja, local determinado pelo projeto estrutural da edificação. Apesar do conhecimento sobre os pré-moldados, algumas empresas no setor da construção, têm receio em adotá-la, como é o caso da grande maioria das empresas construtoras de João Pessoa. Esse estudo busca exatamente conhecer os motivos que impedem o uso, em larga escala, das peças de concreto pré-moldadas em João Pessoa segundo a ótica de alguns construtores da cidade, como também saber as expectativas do uso abrangente dessas peças no mercado da Construção Civil na Cidade.

O uso das estruturas pré-fabricadas é dotado largamente nas construções de grandes centros comerciais, hotéis, galpões, fábricas e algumas obras especiais como, por exemplo, o Templo da Igreja Universal, situado em João Pessoa, obra que está em andamento e utiliza a técnica construtiva. Um dos principais motivos do uso abrangente de peças de concreto pré-fabricadas nas grandes cidades, é a necessidade do término da obra em curto espaço de tempo.

João Pessoa, não é uma cidade que requer um mercado que invista em obras com o uso de pré-moldados se seguirmos a linha de raciocínio citada acima, pois não é encontrada uma quantidade suficiente de obras do tipo que exigem um tempo de construção mínimo, mas diante das vantagens que o uso da técnica proporciona algumas obras, empregam as estruturas de concreto pré-moldadas, mas em pequeno número em relação às outras capitais.

O artigo apresenta o resultado de uma pesquisa realizada em parceria com o Centro de Educação Tecnológica da Paraíba, CEFET-PB, sendo a mesma credenciada ao PIBIC (Programa Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica).

Como amostra para a pesquisa, utilizou-se vinte empresas construtoras, sendo quinze na cidade de João Pessoa, todas associadas ao Sinduscon-JP (Sindicato da Indústria da Construção Civil de João Pessoa), com experiência em construções verticais e cinco em Recife.

2. METODOLOGIA

Este trabalho é de natureza exploratória, por se tratar de um levantamento das principais informações sobre utilização de pré-moldados nas edificações de João Pessoa e Recife.

Na capital paraibana, a maior obra em andamento que utiliza a técnica em estudo é Templo da Igreja Universal, uma construção de destaque no uso de peças de concreto pré-moldadas na cidade, o estudo particular dessa e de outras

obras e fábricas nos leva a uma conclusão geral do uso das estruturas pré-moldadas em João Pessoa e Recife, sendo utilizado o método indutivo como linha de raciocínio da pesquisa.

Um dos objetivos é comparar a utilização dos pré-moldados nas edificações de Recife com a utilização dos pré-moldados em João Pessoa e o grau de conhecimento do emprego dessas peças na obra por parte dos construtores.

Foram utilizadas diversas técnicas, entre elas: entrevistas, fotos, consultas em livros e sites relacionados à área em estudo.

Para levantar um número maior de dados sobre o tema abordado pela pesquisa, utilizamos como instrumentos formulários e roteiros de entrevistas.

Os dados obtidos na pesquisa foram analisados de forma quantitativa e qualitativa.

Devido à falta de grandes fábricas e construções com pré-moldados, foram também visitadas algumas edificações na cidade de Recife, como também fábricas de estruturas de concreto pré-moldadas.

Os dados e entrevistas foram fornecidos por alguns construtores de João Pessoa e Recife, bem como engenheiros, técnicos e trabalhadores das obras visitadas, que utilizam estruturas de concreto pré-moldadas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1.Histórico

Conforme Vasconcelos (1992), o concreto é usado pela humanidade há muito tempo, desde os tempos dos romanos, pois foi nessa época e no oriente que se iniciou a idéia de fazer uma pasta e ao endurecer, virar pedra. Foi nessa época também onde começou o desenvolvimento da interação de dois materiais distintos, as barras de bronze dentro da argamassa de pozolana.

A história da arquitetura moderna narra na sua origem às sucessivas revoluções ocorridas no desenvolvimento da indústria e como elas influenciaram os processos construtivos. Além de novos materiais, tais como o vidro e o ferro, os projetos de pontes, grandes naves industriais, estações de estrada de ferro etc. exigiram o restabelecimento de uma linguagem arquitetônica adequada às realidades e utopias que se encontravam na segunda metade do século XIX.

De acordo com Vasconcelos (1992), na década de 30 o país encontrava no berço do desenvolvimento da construção civil no geral, conseqüentemente no desenvolvimento do concreto, é tão certo que em setembro na década de 40, foi fundada a conhecida e importante ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A construção pré-fabricada de concreto, por sua vez, acabou consolidando-se como a forma mais viável e mais difundida para se promover a industrialização da construção, tomando um impulso sem precedentes no período do segundo pós-guerra. A opção pelo "grande painel" pré-fabricado de concreto, como resposta técnica e econômica às necessidades de reconstrução da Europa após a Segunda Guerra Mundial, converteu esta tecnologia num logotipo deste período.

As realizações massivas na área de habitação ocorridas nesta época criaram, no entanto, uma espécie de estigma que associou a construção pré-fabricada durante muitos anos à uniformidade, monotonia e rigidez na arquitetura, ou seja, flexibilidade "zero".

Seria muito restrita nos dias de hoje uma definição de industrialização calcada nos padrões do pós-guerra europeu, visto que tais modelos vêm sendo revisados em profundidade nos seus próprios países de origem, desde o final dos anos 80. Por sua vez, o desenvolvimento de sistemas e componentes construtivos mais leves, buscando conferir um maior valor agregado ou "densidade tecnológica" aos produtos, parece ser uma tendência dominante para o futuro do segmento de pré-fabricados de concreto.

Os novos materiais empregados atualmente na produção de pré-fabricados de "última geração", como por exemplo, o CAD (Concreto de Alto Desempenho), os CPR (Concretos de Pós-Reativos) e os materiais

compostos são partes fundamentais desta revolução sutil que vem ocorrendo a alguns anos nos países desenvolvidos e que agora já está presente.

O emprego recente de painéis arquitetônicos e banheiros prontos pré-fabricados tem como fundamento as necessidades de maximização da eficiência dos métodos e procedimentos adotados na construção civil, a partir de um novo paradigma. Sob este ponto de vista, três aspectos principais podem ser destacados entre as propostas metodológicas para se atingir a eficiência em referência, a saber: o uso da pré-fabricação na maior parte possível de partes do edifício, a crescente conversão do canteiro de obra em local de montagem de partes pré-fabricadas, e a máxima racionalização dessa montagem.

A administração da produção e o controle dos processos no canteiro, particularmente no que se refere às relações comerciais com terceiros e às entregas dos diversos insumos, desde projetos até materiais e serviços, são amplamente favorecidos dentro desta metodologia.

Ainda que a adoção destas novas práticas não implique necessariamente no emprego da pré-fabricação total, claro está que a transformação da obra num local de montagem de partes pré-fabricadas é uma alternativa que pode contribuir decisivamente para melhorar o controle dos cronogramas e da produtividade em canteiro, uma vez que a produção dos componentes faz-se fora do local da obra, segundo contratos específicos, os quais estão submetidos aos seus próprios cronogramas.

Partindo-se do pressuposto de que não são apenas os fatores estritamente tecnológicos que representam o maior obstáculo à difusão da pré-fabricação no Brasil, chega-se à conclusão que uma visão de futuro sobre a pré-fabricação no país deva contemplar inicialmente a demonstração da validade desta ferramenta para a superação das demandas existentes, tomando como exemplo as experiências ocorridas nos países desenvolvidos, a apresentação de obras nacionais e internacionais que tenham um caráter inovador e que tragam uma contribuição objetiva no sentido de aplicação dos novos conceitos inerentes à construção pré-fabricada em concreto (industrialização de ciclo aberto), o rompimento do estigma que no passado associou a construção pré-fabricada à uniformidade, à monotonia e à rigidez na arquitetura, a demonstração de que, para além da qualidade arquitetônica, as novas obras pré-fabricadas possuem qualidades intrínsecas relativas ao nível acabamento e ao atendimento das exigências de conforto do usuário final.

Dentro da era do desenvolvimento tecnológico, foram aprimoradas várias técnicas de utilização do concreto pré-moldado, sendo usado então como uma inovação tecnológica.

3.2.Desenvolvimento da construção civil no contexto do pré-moldado

A Indústria da Construção Civil é dita como atrasada, em relação aos outros ramos industriais. Um dos vários fatores que distancia a Construção Civil da tecnologia e do desenvolvimento, em geral é a não utilização de inovações que visam à racionalização dos processos e a qualidade total. O nível de desenvolvimento tecnológico da indústria da construção civil, a despeito dos avanços verificados com o emprego de tecnologias ainda é incomparavelmente mais atrasado que o dos demais setores da indústria convencional, no entanto, ao se observar alguns dos conceitos introduzidos no âmbito da construção industrializada no início do século XX, tais como os de tolerância e intercambiabilidade, quando pioneiros como Walter Gropius e Wachsmann (1930) aplicavam em seus projetos as experiências de racionalização antes já experimentadas pelas construções metálicas, é possível perceber que muitos dos ideais utópicos daquela época são hoje perfeitamente factíveis. Ou seja, a possibilidade de produção seriada de edifícios industrializados, quer em suas partes fundamentais, quer na sua totalidade, é uma realidade e a indústria da construção civil está apta a dar um grande salto, superando num curto espaço de tempo a defasagem tecnológica do setor e alcançando um nível de industrialização equivalente àquele que já é visível nos países desenvolvidos.

Segundo El Debs (2000), a utilização dos pré-moldados está associada ao desenvolvimento do país. Conclui-se então que o Brasil ainda pode ser um futuro empregador de técnicas construtivas como o uso do concreto pré-moldado.

Seguindo esse princípio, observa-se que o Brasil por estar em processo de desenvolvimento, os pré-moldados estão sendo utilizados gradativamente, conforme as necessidades do país e de acordo com seu desenvolvimento econômico-social.

3.3. Características de sua utilização

Conforme El Debs (2000), a pré-moldagem tem como característica principal sua moldagem fora do local de utilização definitiva.

Existe uma diferença entre concreto pré-fabricado e concreto pré-moldado, segundo a NBR – 9062 / 85, elemento pré-fabricado é caracterizado por ser "... executado industrialmente, mesmo em instalações temporárias em canteiro de obra, sob condições rigorosas de controle de qualidade", controle este especificado no texto da referida norma. Já o elemento pré-moldado, segundo a mesma referência "... é aquele executado fora do local de utilização definitiva na estrutura", conseqüentemente com o controle de qualidade menos rigoroso que o do elemento pré-fabricado.

Em geral, o concreto pré-fabricado, concreto em que o controle de qualidade é mais rígido, tem como característica a sua utilização em construções que requerem um tempo de construção muito curto, pois o pré-fabricado possibilita esse êxito. Sua montagem é bastante diferente do concreto moldado *in loco*, em a montagem é caracterizada somente pela forma, já a montagem do pré-fabricado é bem mais delicada, a mesma necessita de um alto controle de segurança do canteiro, pois é uma operação perigosa. O sistema de transporte vertical e horizontal requer equipamentos e máquinas específicas para o processo e a mão-de-obra tem que ser especializada. Essa característica é uma das poucas que trazem desvantagem na utilização dos pré-fabricados.

Assim como a sua montagem, o processo de fabricação do pré-moldado é bastante diferente do concreto moldado *in loco*. A distinção começa no próprio local, geralmente o concreto moldado *in loco* é feito no próprio canteiro ou em centrais. Já no processo de fabricação do concreto pré-fabricado é feito na própria fábrica e o controle de qualidade é extremamente maior que o convencional, conseqüentemente acarreta numa qualidade maior da peça em si.

4. ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos a partir dos questionários aplicados foram o suficiente para alcançar nossos objetivos durante a pesquisa. Os dados mostraram uma realidade já conhecida teoricamente, porém, desconhecida em termos práticos. As quinze empresas construtoras visitadas em João Pessoa não utilizam estruturas de concreto pré-moldadas como também as mesmas não têm nenhum interesse em empregá-las em suas obras.

Em relação às razões que impossibilitam o emprego das estruturas de concreto pré-moldado nas empresas construtoras, este trabalho vem colocar três razões mais freqüentes e determinantes aos entrevistados, sendo elas: preço elevado, sistema construtivo incompatível e falta de investimento da Indústria da Construção Civil em novas tecnologias.

Os dados coletados mostram que nenhuma das quinze construtoras visitadas em João Pessoa tem expectativas quanto ao uso abrangente desse tipo de estrutura citada devido a diversos fatores, entre eles a desvalorização de novas tecnologias por parte da Construção Civil como um todo, a falta do uso constante dos pré-moldados por parte dos construtores, ocasionando assim certo desinteresse em obter vantagens no uso da técnica, outro motivo usado pelos construtores para a não utilização das peças, é devido ao pequeno suporte qualitativo e quantitativo do sistema de transportes das mesmas, já que a fábrica mais próxima fica localizada em Recife, aumentando os gastos com transporte.

Em João Pessoa, desde o início da construção do Templo da Igreja Universal do Reino de Deus, a maior construção em pré-moldado no momento, observou-se que houve um interesse maior sobre a utilização dos pré-moldados por parte dos construtores na cidade. As pequenas fábricas visitadas de pré-moldados também já consideram o aumento do uso das peças de pequeno porte, como shafts, lajes treliçadas, contramarcos, através do aumento de produção, por pedidos realizados pelos construtores.

As cinco empresas construtoras da cidade de Recife que também foram visitadas, também não utilizam estruturas de concreto pré-moldado, porém essas apresentaram uma forte tendência ao emprego dessas estruturas, como também as expectativas de sua larga utilização são mais animadoras quando comparada as empresas visitadas na cidade de João Pessoa.

5. CONCLUSÃO

A pesquisa revela dados que eram esperados durante as visitas realizadas: a não utilização de estruturas de concreto pré-moldado nas empresas construtoras de João Pessoa.

As razões apresentadas pelos entrevistados foram significativas e de acordo com as idéias encontradas na literatura técnica. As três razões: preço elevado da nova tecnologia; razão que é a mais pertinente e verdadeira, porém esta sempre será uma barreira não só para utilização dos pré-moldados na estrutura como outras tecnologias construtivas; a incompatibilidade do sistema construtivo; este segundo item mostra a pouca utilização das estruturas de concreto pré-moldado nas edificações verticais residenciais, principalmente nas edificações de grande altura, o que dificulta muito a aplicação desse sistema construtivo, esta é uma razão tecnicamente difícil de ser resolvida; a falta de investimento em novas tecnologias da construção civil; esta razão se amplia a todas as inovações tecnológicas, portanto também foi apresentada como uma razão significativa.

A cidade de Recife mantém as mesmas razões, porém têm boas expectativas quanto ao emprego de estruturas pré-moldadas e o que diferencia é a alta concorrência do mercado imobiliário local, o que implica numa mudança do sistema construtivo das edificações, procurando a qualidade, e a alta produtividade, ou seja, o mercado imobiliário necessita de obras que sejam executadas em pouco tempo, a partir desse motivo, os construtores estão com boas expectativas, embora a incompatibilidade técnica seja considerável, as tendências à modificações cooperam para mudanças. A cidade tem a vantagem em relação ao fornecedor, uma das maiores fábricas de estruturas de concreto pré-moldado situa-se a poucos quilômetros, facilitando assim sua utilização.

Partindo-se do pressuposto de que não são os fatores estritamente tecnológicos que representam o maior obstáculo à difusão da pré-fabricação, chega-se à conclusão que uma visão de futuro sobre a pré-fabricação deva contemplar inicialmente a demonstração da validade desta ferramenta para a superação das demandas existentes, tomando como exemplo as experiências ocorridas em grandes cidades, a apresentação de obras nacionais e/ou internacionais que tenham um caráter inovador e que tragam uma contribuição objetiva no sentido de aplicação dos novos conceitos inerentes à construção pré-fabricada em concreto, o rompimento do estigma que no passado associou a construção pré-fabricada à uniformidade, à monotonia e à rigidez na arquitetura, a demonstração de que, para além da qualidade arquitetônica, as novas obras pré-fabricadas possuem qualidades intrínsecas relativas ao nível acabamento e ao atendimento das exigências de conforto do usuário final.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EL DEBS, Mounir Khalil. **Concreto Pré-Moldado: Fundamentos e Aplicações**. São Carlos: EESC-USP, 2000.

Mehta, P. K.; Monteiro, P. J. M.; **Concreto: estruturas, propriedades e materiais**, PINI Ltda: São Paulo, 1994.

VASCONCELOS, Augusto Carlos de. **“O Concreto Armado no Brasil. Pré-fabricação – Monumentos – Fundações”**. Volume 3. Studio Nobel. 2002. São Paulo.