

# Racionalização do Projeto e Coordenação Modular na Construção

**ISABEL CRISTINA GUERREIRO FERREIRA**

*Aluna concluinte do Curso de Especialização de Metodologia do Ensino Superior/98.*

## **RESUMO:**

É no estágio de projeto que o empreendimento da indústria da construção civil é definido, exercendo papel importante na obtenção da qualidade e rentabilidade, de vez que, da sua concepção dependem os aspectos habitabilidade, segurança e economia, determinando o desempenho do edifício.

O principal objetivo do trabalho é a racionalização do projeto e a adoção da coordenação modular, visando contribuir no processo da industrialização da construção civil.

## **1. INTRODUÇÃO**

A construção de edifícios é uma indústria, apesar de distanciada de seus conceitos principais. Mantêm-se, na maioria das empresas brasileiras de construção civil, o perfil de organização convencional do processo de trabalho em manufatura, que já demonstrou baixas produtividade e rentabilidade.

A evolução do projeto deve visar à modernização da construção. Em 1924 (Mies Van Der Rohe), declarou: “Considero a industrialização dos métodos de construção o problema fundamental deste tempo. É necessário efetuar uma revolução em toda a natureza da indústria da construção: projetar com materiais leves e que reclamem a produção industrial, facilitando o construir; o canteiro deve ser local só de montagem, evitando improvisos, baixa produtividade e significativo índice de desperdício”.

Para levar a construção civil às mesmas vantagens dos processos de industrialização, é necessário um sistema capaz de ordenar a construção desde o projeto e fabricação dos componentes até a execução da obra. Isto deverá ocorrer tanto para a construção tradicional - com a aplicação dos componentes normalizados já de

acordo com esse sistema - , como também para os processos de pré-fabricação - parcial ou total - estabelecendo-se para esses processos o intercâmbio de seus componentes. Esse sistema, capaz de atender ao que foi exposto, é a Coordenação Modular na Construção.

## 2. RACIONALIZAÇÃO DO PROJETO

A globalização traz novos materiais, componentes padronizados e modulados, exigindo novo preparo no projetar e organizar para construir (planejamento).

A organização convencional do processo de trabalho em manufatura é caracterizada por precária organização da produção, baixo controle, fragmentação do trabalho por equipes, parcelamento da produção em tarefas, provocando desencontros e desperdícios de tempo e materiais, tais como:

- erros de concretagem ou deformações provocadas nas formas de madeira, prejudicando os alinhamentos de alvenaria;

- descompatibilização entre alvenaria e instalações que implicam em destruir o que já fora feito (aberturas em alvenaria);

- o emboço e o contrapiso são utilizados para corrigir deformações, ocasionando gastos adicionais de materiais .

Esse estágio tecnológico do fazer e refazer, demonstra precária organização da produção, controle e nível de produtividade baixos e altos níveis de desperdício.

O papel do projeto é o de contribuir para a evolução da passagem da manufatura à industrialização, através da qualificação dos projetistas e executores e da adoção dos princípios da simplificação da representação visando à produção (representar o que é importante e dentro da seqüência produtiva), padronizando os componentes da construção, modulando os projetos de acordo com o material (blocos, painéis etc.).

A etapa de projeto exerce um papel fundamental para definir o produto da construção civil.

*“Racionalizar a construção, na nossa realidade , significa agir contra o desperdício de materiais e mão-de-obra e utilizar mais eficientemente o capital: em sentido lato, é, portanto, a aplicação de princípios de planejamento, organização e gestão, visando eliminar a casualidade nas decisões e incrementar a produtividade do processo”.*

O estudo da racionalização do projeto visa adequar as atividades de projeto às exigências de modernização, ou seja , fazer com que a fase projetual cumpra seu papel na busca da qualidade e produtividade.

Para eliminar as deficiências de construção pelos processos tradicionais tem-se vários sistemas de pré-fabricação, onde os componentes são desenhados para cada sistema em particular.

A padronização dos componentes da construção resulta de um trabalho de normalização, apresentando as vantagens de sua execução industrializada.

Segundo BURGESS, 1974: “Padronização é o processo onde parte ou produtos são feitos de tal modo a serem similares o bastante para serem intercambiáveis , de maneira que possam ser comparados dentro dos limites estabelecidos como aceitáveis em termos de tamanho, forma, qualidade, resistência etc.”

*Revista Souza Marques, V. 1, N. 3, 2000*

Para a adoção da padronização são fundamentais os princípios da coordenação

modular, usados como instrumentos gráficos e de normalização que estabelecem relações medidas entre os componentes para que se tornem adaptáveis entre si e no projeto.

Nos ensina BISHOP, 1979: “Com a padronização, consegue-se reter a experiência obtida em um projeto, para repetí-la em outro. Empregando soluções já testadas e consolidadas um projetista simplifica o trabalho dos demais e conseqüentemente da equipe de produção”.

Ainda BURGESS, 1974 nos diz: “Coordenação dimensional é o estabelecimento de uma gama de dimensões relacionadas entre si para uso comum e simultâneo no dimensionamento de elementos para a constituição do edifício, quando seus princípios são aplicados ao projeto, à construção, uso de produtos industrializados e métodos racionalizados de montagem”

“Coordenação Modular é a coordenação dimensional referida ao módulo. Quando a coordenação modular é introduzida, o sistema torna-se mais aberto, isto é, suas partes tornam-se mais intercambiáveis com a de outros sistemas permitindo maiores uso, flexibilidade e escolhas”.

É um princípio, segundo a NBR5731, de sistema dimensional de referência e conjugação racional dos componentes que visa racionalizar a construção do projeto à execução, baseando-se em três princípios fundamentais :

- O sistema de referência
- O módulo
- O ajuste modular

Pressupõe que o edifício com todos os seus componentes esteja situado no interior de um sistema paralelo a três planos

ortogonais 2 a 2, constituindo o triedro axonométrico. A distância entre os planos paralelos do sistema em referência é igual ao módulo.

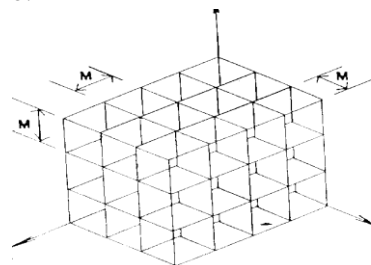


Fig. 01 - O triedro axonométrico

A padronização é estabelecida para os componentes construtivos, uniformizando e normatizando a construção, criados a partir da razão do módulo de referência (NB.25 M=10 cm) e multimódulos, considerando as tolerâncias das junções necessárias no ajuste modular.

### 3. CONCLUSÃO

A indústria da construção civil, no nosso país, encontra-se defasada em relação aos demais ramos industriais. Necessita atualizar-se às novas condições impostas pelo desenvolvimento dos mercados e da sociedade .

Os novos parâmetros devem seguir o princípio do sistema modular nos projetos, através da modulação dos processos e do projeto, com a padronização dos materiais e componentes de produção.

Atualmente possuímos 31 normas relativas à coordenação modular. É necessário o estabelecimento de módulo de referência padrão no mundo da economia globalizada, a fim de possibilitar o intercâmbio e negócios dos diver-

dos materiais de construção (painéis, blocos, portas, janelas, revestimentos, forros etc.)

Explicita a norma BNH, 1977 - “Vantagens de projetar com os princípios da modulação:

- simplificação do projeto arquitetônico, instalações e estruturas, e das operações de execução (marcação da obra é facilitada pelo reticulado modular);

- reaproveitamento dos materiais (réguas, estacas etc.)

- facilita a normalização dos componentes da construção (materiais, dimensionamento); ➤ reduz o número de formatos dos componentes construtivos, evitando perdas e desperdícios (acertos e recortes);

- facilita o intercâmbio das equipes, a malha modular facilita as resoluções técnicas e a integração da equipe, e ainda a melhoria da compatibilização dos projetos;

- proporciona intercâmbio internacional e nacional das tecnologias de construir e desenvolve inovações nos materiais;

- permite flexibilização;

- permite facilitar a manutenção, posição das instalações prediais pré-estabelecida;

- facilita a industrialização da construção;

- melhora os aspectos estéticos - pela facilidade de construir - e detalhes padronizados; ➤ reduz falhas porque implica em sistema de montagem através de seqüências repetitivas operacionais.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BISHOP, Donald : Productividade en la industria de la construccion , 1979.

BNH / IDEG: *Coordenação Modular da Construção*; Graf. Portinho Cavalcanti, Rio de Janeiro, 1978.

BURATI Jr., James L. : *Causes of Quality Deviation in Design and Construction*; Jornal of Konstruktion, Engineering and Management, vol 118, Nº: 1, March 1992, ASCE.

BURGESS , R.A ; Morris : Organization relationship between design and construction in building; university of salford , U.K ,1974.

DIAS VILELA ,R.G. M. Angela : Aspectos de projeto que afetam a construbilidade ; UFRJ ; Rio de Janeiro , 1992.

GRAY, C : Buildability – The construction contribution the chartered ; Institute of Building , U.K.

GRIFFITH, Alan : Design rationalization and its effects on Buildability and productivity.; Heriot –Watt University , Edinburg , U.K.

IPT : Programa de atualização tecnológica industrial; PATI – construção Habitacional ; IPT ; S.P , 1988.

MELHADO, Silvio Burattini: *Qualidade do Projeto na Construção de Edifícios - aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção*, Escola Técnica da Universidade São Paulo, São Paulo, 1994.

*Sinopse da Dissertação apresentada na UFF – Departamento de Engenharia Civil - Orientador o Engenheiro Doutor Osvaldo Luís Gonçalves Quelhas – com a qual a autora obteve o título de Mestre.*