

UM IMPERATIVO INADIÁVEL: A INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

Teodoro Rosso - eng. civil

A HABITAÇÃO: PROBLEMA SOCIAL

O problema da habitação é um problema de caráter universal. O rápido aumento das populações, a urgência de substituir o que já não responde às necessidades de conforto, praticidade e higiene da vida moderna ou que o tempo já deteriorou, os fenômenos urbanos, a reconstrução em países destruídos pela guerra, fazem do problema da habitação, um dos que, por seus reflexos econômicos e sociais deve ser encarado com fundamental interesse pelos governos e cuja solução deve ser preconizada sem demora, por ser de longo prazo e estar subordinada a um planejamento integral. No nosso país, onde as fontes estatísticas mais categorizadas indicam um déficit atual de 3 milhões de residências, constroem-se cerca de 100 mil casas por ano. Como consequência, houve por exemplo, no Estado da Guanabara um aumento de favelados de 300 mil em 1952 a um milhão e duzentos mil em 1960. Apesar disso o problema não foi no passado equacionado com um caráter de "meta" nacional sendo que soluções parciais sob um aspecto regional ou local estão nas atribuições de instituições de previdência ou essencialmente filantrópicas.

O entusiasmo com que o atual Ministro do Trabalho, Prof. Franco Montoro, assessorado pelo I.A.B., tem desde o início do seu mandato, enfrentado o assunto abre, sem dúvidas, novas perspectivas para a solução almejada desde que não se percam de vista os aspectos contingente e definitivo do problema.

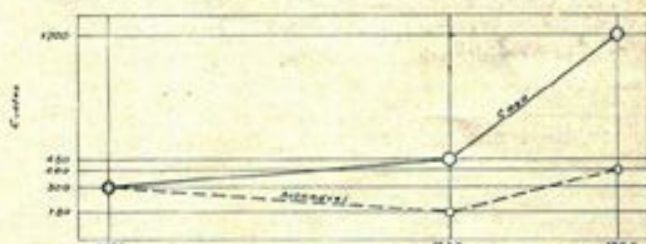
A situação em que nos encontramos não é realmente uma situação peculiar do Brasil, pois países tecnicamente mais progredidos do que o nosso, que fazem do planejamento uma forma básica de governo, e que tem como lei econômica fundamental a satisfação das necessidades materiais e culturais dos trabalhadores, estão praticamente em condições idênticas às nossas.

Em 1917, imediatamente após a tomada do poder pelos soviéticos, Lenine apresentou um projeto de lei intitulado: "Requisição dos apartamentos dos ricos para aliviar as necessidades dos pobres". Em 1960, após 40 anos de regime socialista, já não havia na Rússia apartamentos de ricos para serem requisitados, mas o problema da habitação persistia tão grave e insoluto que no XXI Congresso do PCUS, Kruchev foi obrigado a dar-lhe a máxima atenção e o sétimo plano quinquenal soviético, prevê a construção de um número de habitações superior ao que foi realizado nos 40 anos anteriores. Apesar disso A. Tomsen no estudo "Le Logement, Probleme Social" publicado no n.º 20/21 da revista "Recherches Internationales à la lumière du marxisme", comenta "os aluguéis deverão permanecer baratos a fim de que as cidadãos possam, independentemente de suas rendas, estar convenientemente alojados. Resolver a questão da habitação constitui de qualquer maneira uma primeira etapa no melhoramento das condições de alojamento dos construtores da sociedade comunista". Falar-se em aluguéis, depois de 40 anos de regime socialista, nos termos acima, contrasta seriamente com a idéia que temos do mesmo regime e doutro lado pode confortar-nos em nossa determinação em solucionar "nossos" problemas.

Vê-se facilmente que o âmago da questão está na incompatibilidade ainda insana entre a necessidade de ter uma casa que responda aos requisitos mínimos da técnica e da higiene e a impossibilidade de pagar o preço exigido, pois a receita familiar na quase totalidade da população não é suficiente para pagar um aluguel atualizado sem privar-se de outros bens essenciais à vida cotidiana. Doutra lado a legislação vinculativa constitui um paliativo, muitas vezes de caráter mais político do que econômico. Não podem restar

dúvidas portanto que a solução a ser encontrada é a forma de baratear o custo da construção, dando a essa atividade um cunho eminentemente industrial, tanto em suas características qualitativas como quantitativas. A possibilidade de produzir em larga escala terá uma influência determinante no mercado e pela lei natural da economia a especulação ficará restringida ao mercado do voluptuário.

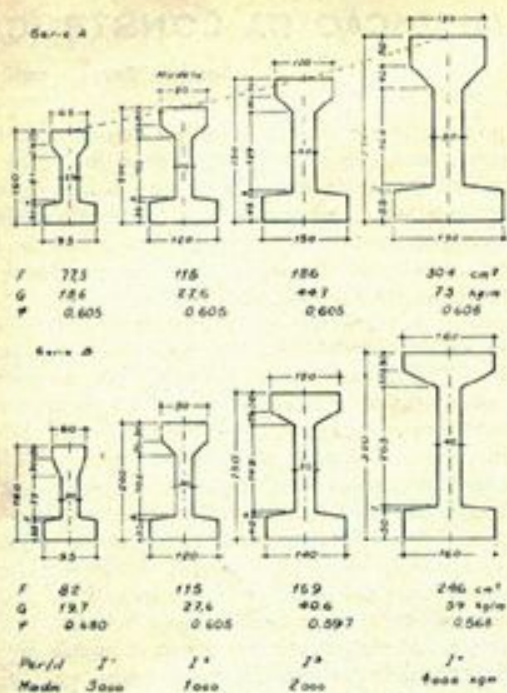
O que estamos afirmando não é sem fundamento. Nesse campo há sempre possibilidade de fazer paralelos com o que acontece em outros países. Veja-se, por exemplo, a variação nos custos de uma casa tradicional popular e o de um automóvel de potência média na Inglaterra de 1900 a 1952 (Bronowski J.: Output problems in House Building). Gropius, sempre sensível aos aspectos sociais da arquitetura afirmava em 1949 "... em 1937 o custo médio de uma residência nos Estados Unidos tinha alcançado o 193% do mesmo custo médio em 1913, enquanto o custo médio de um automóvel tinha diminuído em cerca de 60%..." (Gropius W. A.: Prefabrication: a freedom from limitations). Esses índices, bem eloquentes, apesar de que a comparação entre objetos de características tão diferentes possa ser com razão criticada, tem todavia a função de evidenciar a necessidade de reconsiderar desde os seus fundamentos a produção no campo da construção, para imprimir-lhe um rumo completamente novo mediante a aplicação dos princípios próprios aos sistemas industriais.



Variações nos custos de uma casa e de um automóvel na Inglaterra (Bronowski)

CRÍTICA DO SISTEMA TRADICIONAL

O progresso técnico provoca diariamente, em todos os campos da atividade humana, transformações profundas. No campo econômico, especialmente, essas transformações são mais sensíveis e evidentes. É portanto de todo incompreensível como uma atividade tão importante para o bem-estar do gênero humano como a é a construção, possa ter permanecido numa situação tão estática. Deve-se reconhecer que a rotina é bem mais tenaz e arraigada na classe dos construtores do que em qualquer outra indústria moderna. Propositadamente falamos em classe e não em indústria da construção, pois, salvo raras e louváveis exceções de alguns pioneiros, não pode esse termo aplicar-se com legitimidade ao que nada mais é do que um artesanato mais ou menos primitivo, incapaz de dar uma contribuição eficaz e patente à solução de problemas tão atuais e tão sentidos como o é o que estamos enfrentando. É bem verdade, como disse Le Corbusier, que "são necessários vinte anos para que uma idéia seja conhecida, trinta para que ela seja apreciada, cinquenta para que ela seja aprovada" e o grande arquiteto francês já afirmava em 1921 "La grande industrie doit s'occuper du bâtiment et établir en série les éléments de la maison. Il faut créer l'état d'esprit de la série; l'état d'esprit de construire des maisons en série, l'état d'esprit d'habiter des maisons en série, l'état d'esprit de concevoir des maisons en série". (L. C. "Maisons en série" - L'Esprit Nouveau 1921).



Séries de perfis para vigas I de concreto armado. (Klebe-Sonetz = Basten aus Beton-und Stahlbeton-Fertigteilen)

A atividade da construção, em seus termos atuais, está cheia de contrastes e incongruências e deve-se reconhecer certa validade aos argumentos dos que negam a possibilidade de uma sua evolução intrínseca. Da mesma forma devem-se acelar as reservas quanto à legitimidade de comparação com outras indústrias mais modernas, como seja a automobilística, onde a automatização já atingiu estágios de aplicação quase integral, permitindo produzir mais e melhor. Realmente a construção não poderia alcançar jamais um estágio tão frio e impessoal e isso não está certamente nas cogitações dos que pretendem dar-lhe uma estrutura mais à altura da nossa época. A finalidade é dinamizá-la em função de seus reais objetivos, para eliminar aquele conjunto de defeitos, inconvenientes, dificuldades e imprevisíveis fatores que a tornam uma das atividades humanas com índices de produtividade mais baixos. Essas características negativas do estágio atual da construção podem ser assim resumidos:

1 — Desperdício de tempo

Os métodos da construção tradicional, quando realmente pode-se falar em métodos, são de uma deficiência reconhecida quanto ao controle e observância dos cronogramas. Difícilmente conseguimos seguir um cronograma estabelecido para o desenvolvimento de uma construção: os fatores negativos que podem afetá-la são vários e dificilmente previsíveis e evitáveis. São fatores externos quando dependem de causas externas decorrentes de instabilidades no mercado das matérias primas e materiais semi-manufaturados, decorrentes de influências climáticas estacionais ou de falta de sincronização nas intervenções de mão de obra especializada, que muitas vezes constituem verdadeiras servidões no desenvolvimento de uma obra. Um planejamento cuidadoso torna-se facilmente estéril por intervenções de todo externas.

São fatores internos quando dependem do funcionamento do canteiro. Temos aí o eterno problema da mão de obra. O baixo rendimento de uma classe sacrificada, constituída essencialmente por indivíduos deslocados de seu habitat natural, socialmente desajustados, nômades por necessidade, não pode ser-lhe imputado como uma deficiência natural e humana. Problema discutido universalmente, não tem encon-

trada solução satisfatória mesmo nos países onde o "metier" de pedreiro, verdadeiro artesanato tradicional, transmite-se de pai para filho, como real herança de arte e habilidade. As tentativas de aplicar a essa classe o taylorismo não foram além de modestos resultados. Entre nós, na situação atual de nossa mão de obra, a aplicação dos princípios da racionalização do trabalho representa verdadeira utopia.

Temos ainda a considerar a eventualidade, que devemos humanamente preconizar, que, na sua natural evolução, o Brasil adote medidas que possibilitem ao homem do nordeste de viver na terra em que nasceu. Portanto quando a reforma agrária deixar de ser uma "questão de consciência" para se tornar uma realidade, pedra angular na formulação de uma verdadeira paz social, as fontes naturais de nossa mão de obra, fechar-se-ão irremediavelmente ao mercado. Resumindo, se num canteiro francês, por exemplo, há um desperdício interno médio de 30% de tempo, o que já constitui uma porcentagem elevada, em nossas obras a incidência é bem mais séria.

Encorar com realismo esta face do problema não significa, a nosso ver, estabelecer em quantas mãos passe um tijolo, desde sua fabricação, até seu assentamento na obra. O realismo na solução é encorar a interrogativa: "como eliminar o tijolo na construção?" com a séria disposição de encontrar um substituto.

2 — Desperdício de materiais

Temos também neste caso fatores de desperdícios externos e internos. Fornecimentos irregulares, fontes diferentes para materiais que tem um único destino, projetos deficientes, empirismo e improvisação na procura de soluções, intervenção de leigos, transportes inadequados, constituem fatores externos de desperdícios de materiais. Modificações ao projeto original introduzidas no decorrer dos trabalhos, erros de execução, estocagem imprópria e deficiente, tanto sob o aspecto da segurança, quanto sob o aspecto da conservação, constituem fatores internos de desperdício. Considere-se também o fato de que certas técnicas de execução nunca poderão conseguir nos canteiros de obra o máximo aproveitamento dos materiais. Veja-se por exemplo o caso do concreto. A norma brasileira NB-1/60 permite para a resistência do concreto armado uma taxa máxima de cálculo de 110 Kg/cm². Realmente nos canteiros normais nunca será possível obter-se as condições necessárias para a dosagem e execução de concretos com essas características. De fato a impossibilidade de manter constante o fator água-

França — Novos equipamentos para canteiros. Guindastes Pingon com torre telescópica e sistema de engastamento na caixa do elevador



cimento pelas dificuldades existentes em relação ao controle da umidade dos agregados, assim como sua exposição às intempéries, a falta de uniformidade na granulometria dos

mesmo
pedra
técnic
das p
o que
tamen
cunda
Enf
constr
nossa
se rev
3 — 1
Cor
práti
dicion
jamen
de un
vulto
tos m
de ob
e frec
devor
to ou
tal co
pame
é for
uma :
dem t
te-se
rio u
não f
dionar
tanto
outras
intrín
4 — 1
Este
prepo
uma :
objeti
intima
Se
um sé
fácil.
ção d
o est
aplica
sultad
uma p
um pr
os cu
constr
ciada
casos
clien
de le
ra, p
tante
cio p
por t
mente
de u
escla
boraç
Ba
dos :
meio
trajç
nos

mesmos pelas notórias irregularidades nos fornecimentos de pedra e areia, tornam a dosagem racional, na obra, uma técnica de todo aleatória. Isso obriga a um dimensionamento das peças de concreto armado com bases mais prudentes do que em definitivo, não conseguindo-se o máximo aproveitamento das características de resistência desse material, recaída num sensível desperdício do mesmo.

Enfim, já escravos da rotina, incapazes de uma autocrítica construtiva, prevemos sem discussão esses desperdícios em nossos orçamentos com uma porcentagem de aumento que se revela sempre insuficiente.

3 — Lentidão na execução

Como já vimos no exame dos desperdícios de tempo é praticamente impossível na prática usual da construção tradicional observa-se um cronograma de uma obra. Um planejamento rigoroso não pode evitar os inconvenientes próprios de um sistema tradicionalmente primitivo. Somente obras de vulto permitem hoje investimentos de capital em equipamentos modernos mais eficientes. Assim mesmo num canteiro de obra, onde em condições geralmente precárias de espaço e frequentemente numa situação topográfica muito irregular, devem ser executados manuseios de materiais ao estado bruto ou semi-manufaturados, para obter-se um produto acabado tal como uma residência ou um prédio, a aplicação de equipamentos ou métodos de organização racional de trabalho é forçosamente limitada. Além disso, há nesses manuseios uma servidão obrigatória a prazos de execução que dependem essencialmente de fenômenos físicos ou químicos. Volta-se à atenção ao fenômeno da pega dum concreto. Mesmo utilizando-se aditivos químicos para seu apressamento, não podem ser conseguidos os resultados que pode proporcionar uma usina de peças de concreto pré-fabricadas. Portanto as possibilidades que são indiscutíveis prerrogativas de outras indústrias de transformação, são vedadas por razões intrínsecas à construção tradicional.

4 — Previsão

Estamos tentando separar neste nosso exame os fatores preponderantes que têm influência negativa na execução de uma obra. Ao fazê-lo procuramos somente facilitar nosso objetivo, pois é evidente que todos estão mais ou menos intimamente ligados entre si.

Se a previsão do tempo efetivo de execução já constitui um sério problema, a previsão dos custos ainda é mais difícil. Os sistemas, sem dúvida recomendáveis, de apropriação de custo, não estão ao alcance de todos, e mesmo que o estivessem nem todos conseguiriam tirar partido de sua aplicação. De fato essa possibilidade de aplicação dos resultados positivos de um sistema de apropriação de custos à uma previsão orçamentária está subordinada à existência de um projeto de execução, definitivo e completo. Mas, mesmo as que não têm muita familiaridade com os processos da construção, sabem que uma grande parte das obras são iniciadas tendo em mãos projetos deficientes, sem falar-se nos casos em que os empreiteiros recebem, diretamente de seus clientes, croquis em que há de tudo menos que aplicação de legítimos princípios de arquitetura e de técnica construtiva, portanto verdadeiros abortos econômicos; acontece bastante frequentemente que por razões de "pressa" dá-se início por exemplo, as fundações de estruturas de vulto, tendo por base cálculos muito sumários das cargas. Prática realmente pouco recomendável, que nada mais é que o fruto de uma mentalidade atrasada e sobretudo confusa e pouco esclarecida quanto às reais vantagens econômicas que a elaboração prévia de um projeto integral pode oferecer.

Bem conhecemos essa infeliz aversão ao projeto: a classe dos arquitetos por ela mais diretamente prejudicada, tem meios de vencer esse obstáculo com um trabalho de penetração psicológica, através de canais de divulgação popular, nos moldes do programa "Arquitetos na T.V."; Contudo,

como mais adiante iremos esclarecer, somente a industrialização tornará clara, indiscutível e imprescindível a necessidade do projeto integral.

5 — A intromissão de leigos

Há um ditado popular que reza "de médico e de louco todo mundo tem um pouco". Bem poderíamos acrescentar "de engenheiro todo mundo tem um pouco". Sem desprezar o direito que assiste ao comitente, de ditar suas exigências, a intervenção do mesmo não pode deixar de ser limitada. A escolha das soluções mais convenientes e a aplicação da técnica mais adequada é de competência de profissional que tem a seu ativo um acervo de conhecimentos, fruto de um consciencioso preparo escolar e de uma experiência de trabalho, que a simples intuição de um leigo nunca poderá substituir válidamente e com proveito. A prática de um sistema condenável, facilitado por profissionais pouco escrupulosos, a que os Conselhos Reg. de Engenharia e Arquitetura dedicam louvável atividade repressiva, poderá convenientemente ser extinguida quando conseguir-se-á modificar a mentalidade dos comitentes, fazendo-lhes entender as reais vantagens econômicas que podem ser conseguidas pela introdução de novos processos construtivos, cuja aplicação deverá ser subordinada à intervenção de profissional competente.

Pelas notas acima que pretendem somente exemplificar o que é de geral conhecimento, pode-se concluir que se realmente pretendemos conseguir resultados positivos na procura de uma solução ao problema da moradia em particular e ao do custo da construção em geral, não existem possibilidades objetivas de melhorar o sistema em uso. O que deve-se fazer é procurar outro sistema que possibilite libertar-nos das limitações e servidões do canteiro de obras para transferir na usina organizada com critérios industriais, a maior parte do trabalho, com o objetivo de obtermos um rendimento maior de mão de obra, já de todo especializada, um produto melhor, fruto de uma fabricação em série, portanto mais econômica. "Constrói-se uma casa, fabrica-se um caminhão" (Pol Abraham — Architecture pré-fabriquée). Por que não acabar com o que não é somente um contraste de expressão, mas também de sistema, fabricando-se a casa? Poderá conseguir-se isso?

Realmente pela soma de problemas que deverão ser resolvidos, a tarefa para chegar-se aos resultados preconizados, será imensa e por seu caráter de urgência não pode ser adiada. Os problemas que lhe são conexos, são, mais que em qualquer outro gênero de indústria, intimamente subordinados a condições locais, portanto pouco susceptíveis a soluções importadas.

A aplicação dos métodos de produção industrial à construção, implica no equacionamento e solução de 4 problemas complementares de padronização ou seja: 1) padronização tipológica; 2) padronização dimensional; 3) padronização normativa de produto; 4) padronização normativa de projeto.

Querer-se pensar em termos de pré-fabricação ou construção industrializada sem antes lançar as bases para a padronização em seus quatro aspectos mencionados e que mais abaixo pretendemos esclarecer, é quasi que impossível, a não ser em casos, como o das lajes pré-fabricadas, em que a aplicação mesmo dentro dos métodos da construção tradicional apresenta já indiscutíveis vantagens que recomendam sua divulgação.

A solução dos problemas a que nos referimos, com os princípios e métodos que conseqüentemente serão estabelecidas, deverá possibilitar a execução de edifícios pela montagem de elementos padronizados pré-fabricados. Esse conceito deve ficar bem claro pois indiscutivelmente na interpretação incorreta do termo pré-fabricação encontra-se um dos obstáculos psicológicos mais importantes à sua afirmação.

(continua na próxima edição)

UM IMPERATIVO INADIÁVEL: A INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

(conclusão)

Teodoro Rosso - eng. civil

PADRONIZAÇÃO

O próprio termo "padronizar" exprime com bastante clareza o conceito informativo da que hoje pode ser considerada uma das partes mais importantes da racionalização da produção. Tecnicamente padronizar um objeto significa executar uma série de operações de "unificação". Essas operações intimamente inter-dependentes são sucintamente as seguintes:

1.º Exame dos modelos propostos para determinado objeto, ditos também protótipos, objetivando analisar suas características construtivas e funcionais, eliminando os tipos menos respondentes às funções que se destinam desempenhar ou que exijam operações de trabalho mais complexas ou de custo mais elevado. Há portanto necessidade de subordinar a escolha a um conceito objetivo de praticidade, aceitação; a outro subjetivo de facilidade e economia de produção. O conjunto de operações e problemas correlatos referente à escolha dos tipos chamamos de **padronização tipológica**.

2.º Determinação das características essenciais do tipo escolhido com o intuito de fixar as dimensões ou séries dimensionais e as tolerâncias aceitáveis de forma a permitir que as peças produzidas de acordo com as normas dimensionais determinadas, possam ser aplicadas sem dificuldades e perfeitamente intercambiáveis. O conjunto de operações e problemas correlatos referentes a escolha de séries dimensionais, chamamos de **padronização dimensional**.

3.º Estabelecimento de normas técnicas a que deverão obedecer os tipos escolhidos na que diz respeito à suas características físicas ou químicas, de resistência ou de qualidade, assim como a fixação dos ensaios destinados aos controles dessas características. O conjunto de operações e problemas correlatos referentes à fixação dessas normas chamamos de **padronização normativa de produto**.

4.º Estabelecimento de normas de projeto de acordo com as séries dimensionais de produção, fixação, portanto, de grelhas básicas de modulação, estudadas porém de forma a permitir que os erros de tolerância não venham a somar-se na fase de execução; a padronização dos desenhos tanto nos formatos e escalas, quanto nas representações gráficas e nos símbolos; a introdução de uma sistemática na sequência dos desenhos de forma a subordiná-los à cronologia das

operações que os mesmos representam com o intuito de representar o mínimo e suficiente para que uma determinada fase de trabalho, na obra, possa ser individualizada e realizada sem alguma incerteza; a unificação dos Códigos de Obras em caráter nacional; em suas partes realmente relacionadas aos problemas de padronização e com o intuito de subordiná-los a adoção de séries dimensionais e grelhas de modulação. O conjunto de operações e problemas correlatos referentes à elaboração de um projeto integral chamamos de **padronização normativa de projeto**.

Manifesta-se imediata a evidência de que a padronização tipológica tem por objetivo a simplificação do mercado: na França produziam-se 457 tipos de perfis de ferro em U e a padronização reduziu-os a 17; a Alemanha tinha no mercado 119 tipos de tijolos e atualmente tem um só, e assim por diante.

A padronização dimensional é a que permite introduzir-se a intercambiabilidade das peças e tem portanto uma grande importância não só do ponto de vista da organização, como também e sobretudo da economia.

A padronização normativa de produto tem como função eliminar todo e qualquer contraste entre produtor e consumidor, permitindo uma definição clara das obrigações entre as duas partes, não deixando lugar a dúvidas quanto ao direito de recusar um objeto quando o mesmo não responde às normas e aos ensaios. O direito de uso de "Marcas de conformidade" concedido por instituição preposta à elaboração destas normas, poderá facilmente orientar o consumidor.

A padronização normativa de projeto tem por finalidade dar ao arquiteto a possibilidade de aplicar em suas obras os princípios da organização racional de produção, sem renunciar à sua personalidade criadora e artística, mas somente adotando uma auto-disciplina organizativa.

Podemos aqui mencionar as palavras de Auguste Perret: "J'ajoute qu'il n'y a pas de préfabrication sans ordre, et l'ordre est une des conditions premières de l'Architecture".

OBSTÁCULOS

Uma vez codificada a padronização, dentro dos conceitos que procuramos acima esquematizar, a industrialização da construção será então possível. Vejamos agora quais são os obstáculos mais comuns que se opõem a essa transfor-



Plano de montagem de um edifício (R. Nouvelle: La Préfabrication)



França: Pré-fabricação em Paris-Ouest (de "Préfabrication")



Itália: Blocos sanitários pré-fabricados patente "Togni" (de "Prefabbricare")

mação radical nos métodos atuais da construção, mais consuetudinários do que racionais.

Realmente são poucos os países que tenham a seu ativo realizações concretas a respeito da padronização e industrialização da construção. Em geral mesmo em outros campos da indústria a luta foi e continua sendo árdua. A unificação e padronização teve até agora maior propagação e desenvolvimento nos Estados Unidos, Alemanha, Inglaterra, Japão e nos países além da cortina de ferro; nos países latinos já os resultados tem sido parciais. Isso apesar de terem assimilado aquela civilização romana que já 2.000 anos atrás conseguiu padronizar seus tijolos (bipetalis de cm 59,2 x 59,2 x 4, sesquipetalis, cm 44,4 x 44,4 x 4). Para isso contribuem realmente elementos psicológicos coletivos quais a intuição e o senso prático dos americanos, a tendência natural alemã à ordem e à disciplina ou a submissão à ordem e disciplina impostas por um poder autocrático como o russo. Em sentido negativo tem uma influência preponderante nos povos latinos um senso excessivamente crítico, pelo qual estamos sempre atribuindo importância, em qualquer coisa, mais aos defeitos do que as suas qualidades, e convencimento de que podemos sempre encontrar uma solução melhor da que já conseguimos e que estamos aptos a fazer melhor que os outros. Essa vivacidade e genialidade peculiares ao espírito latino são, sem dúvidas qualidades absolutamente anti-organizativas. Outro fator negativo, este tam-



Itália: Usina de peças pré-fabricadas de concreto armado. Vista dos estufos para saneamento rápido (de "Prefabbricare")

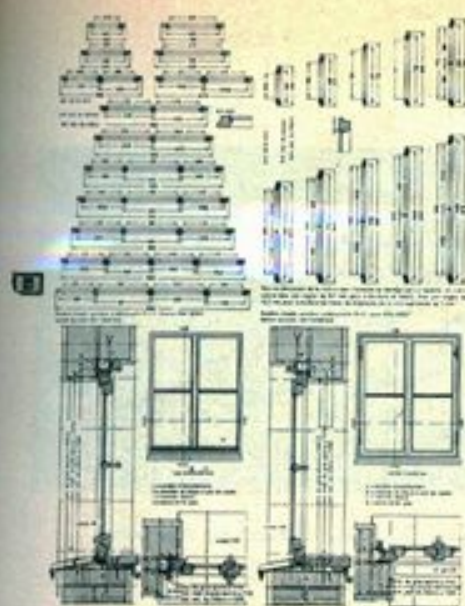
bém de caráter psicológico, é a nossa relutância e oposição a todo o que pode ter um aspecto de monótona uniformidade. Em nosso caso trata-se de uma interpretação incorreta pois como a utilização de partes componentes padronizadas em nada desmerece a genialidade de concepção de uma nova máquina, assim também a aplicação de peças padronizadas pré-fabricadas em nada limita as possibilidades artísticas e criadoras do arquiteto.

Grøpius em "Architecture in a scientific world" já dez anos atrás lembrava que se realmente os arquitetos estão convencidos da necessidade de aderir na forma mais estreita aos termos de uma civilização que dia a dia parece escapar-lhes deverão elevar a arquitetura a um estágio de atividade industrial de altíssima qualidade, valendo-se da faculdade que, sendo artistas, lhes é própria de poder reconduzir continuamente à unidade de síntese, os aspectos mais diversos da extensa problemática concernente sua arte. O mesmo grande mestre diria também "o uso de partes estandardizadas na construção exercerá sobre o aspecto urbano a mesma função moderadora e integradora que na ordem típica o vestígio cumpre em relação à vida social;... portanto, si nossa arquitetura — como nossas roupas — levarão bem claramente impresso o "standard" que individualiza nossa época, ficará ainda mesmo, nessas arquiteturas, uma suficiente margem de possibilidades expressivas inconfundíveis do espírito individual: o resultado será a máxima redução a tipos dos elementos, orientada em direção à máxima variedade dos produtos finais".

Mas mesmo admitindo-se que a industrialização possa criar vínculos à liberdade de expressão e à estética, devemos admitir também que as razões estéticas podem ter um valor legítimo quando trata-se de construções de luxo que devem responder a critérios artísticos, nas construções econômicas, objeto deste estudo, o critério determinante deve ser o do custo, ressalvadas as exigências de praticidade, comodidade e higiene. Contudo, na forma como a concebemos, essa vinculação não existirá: e nossos arquitetos saberão seguramente tirar proveito das novas técnicas para per ao alcance dos brasileiros das classes menos favorecidas, os benefícios de uma arquitetura funcional, de fama tão merecida e reconhecida.

VANTAGENS

As conclusões são imediatas e as sintetizamos a seguir: 1) Possibilidades oferecidas pela produção em escala industrial ou seja maior rendimento das instalações e da mão de obra, susceptível neste caso aos métodos racionais de trabalho e conseqüente efetiva redução dos custos; 2) racional aplicação da padronização no planejamento; 3) redução das necessidades de mão de obra no canteiro e melhor aproveitamento dos equipamentos: portanto supressão quasi total dos desperdícios de tempo de material e conseqüente economia real no canteiro; 4) possibilidade de planejamento integral: portanto facilidade de controle e aplicação dos cronogramas; 5) transformação do trabalho de canteiro, quasi que totalmente, em operações de montagem: portanto redução do tempo de execução com possibilidade de giro de capital mais rápido; 6) simplificação do projeto executivo onde as partes componentes pré-fabricadas não deverão exigir detalhes, em vista da possibilidade de indicá-las com a classificação das firmas produtoras; 7) simplificação das especificações, bastando fazer menção aos dados e normas das tabelas básicas de classificação; 8) facilidade nas previsões orçamentárias pois os catálogos e tabelas de preços farão referência a produtos padronizados e classificados de acordo com normas específicas.



Alemanha: Séries padronizadas de janelas de madeira (de "Mitteg - Pratique de la construction de bâtiments")

COMO ATUAR A INDUSTRIALIZAÇÃO

Pensamos ter dado até este ponto de nosso estudo um quadro bastante claro e convincente das razões que aconselham a industrialização da construção, das vantagens que isso pode proporcionar, das reservas que podem ser levantadas e dos obstáculos que lhe poderão ser opostos. Veremos agora em rápida síntese qual é o programa que pode ser esboçado para sua realização. Como vimos "conditio sine qua non" dessa reestruturação da construção é a padronização. Para isso já existe a A.B.N.T., Associação Brasileira de Normas Técnicas que há muitos anos vem executando abnegado e inteligente trabalho.

Julgamos oportuno que:

- 1) Seja dada à A.B.N.T. um apoio material mais concreto por parte dos profissionais.
- 2) Seja feita sempre que possível referência às normas elaboradas pela A.B.N.T.
- 3) Seja criado um Instituto para incremento da produtividade e industrialização da construção, com objetivos de pesquisa.
- 4) Seja criada uma Associação coordenadora entre os profissionais e firmas interessadas em industrializar a construção, com o objetivo de: fazer trabalho de divulgação, estudar os problemas relativos, apoiar materialmente a A.B.N.T. e o Instituto acima mencionado, manter ligações com outras organizações ou associações de classe, assim como Institutos ou Autarquias interessadas em solucionar o problema da habitação popular, com o objetivo de coordenar os trabalhos que em tal sentido estejam executando e com a finalidade de orientá-las na aplicação dos princípios da industrialização e pré-fabricação por ela preconizados.

CONCLUSÃO

O assunto estudado é vasto e poderia-se escrever um tratado a seu respeito. O autor não pretende nem está capacitado para fazê-lo. Sua intenção ao escrever este artigo foi somente a de alertar engenheiros e arquitetos, sobre a necessidade inadiável de que sejam reconsiderados desde suas bases, os métodos e sistemas da construção tradicional,



Pré-fabricação no Brasil - Colocação de lajes Volterra

objetivando solucionar um dos problemas básicos da atual conjuntura nacional que é o da habitação popular.

Por estar falando à arquitetos e engenheiros os que com mais proeminência atuam nas fases de planejamento de execução da construção, julgamos oportuno lembrar as palavras do eminente prof. Giuseppe Ciribini (G. C. "Architettura e Industria" - Lineamenti di tecnica della produzione edilizia). "Já desde muito tempo vem-se discutindo se a ação dos engenheiros e dos arquitetos tenha que ser considerada coincidente ou diferenciada, e nesse caso se ela deva ntndr-se como independente ou integrada. A esse respeito, julgo que justamente no plano programático das intervenções, a preconizada unidade de pensamento e de ação exclua qualquer possibilidade de atividades diferenciadas não integradas, enquanto o instrumento mais eficiente em condições hoje de reconstituir uma conceitração de poderes nas mãos de quem, tem de qualquer forma a função de idear, é unicamente o método industrial; este será portanto, o termo de comparação com que medir a utilidade das funções específicas para o arquiteto e para o engenheiro construtor e, talvez, o único critério válido para um ordenamento de estudos mais respondente às reais exigências da matéria...".

Será portanto através desta re-estruturação da construção que as funções dos arquitetos e dos engenheiros civis poderão ser definidas mais naturalmente, e na integração de suas atividades no processo da produção industrial, uma colaboração mais objetiva e mais ativa poderá eliminar os contrastes que mais na aparência do que na substância, tem-se às vèzes manifestado.

BIBLIOGRAFIA

- E. G. GRIFFINI - *Costruzione Razionale Della Casa* - 1.^a parte - Hoepli Edit. - Milano.
- L. GUARNIERI - *Organizzazione Razionale Del Cantiere Edile* - Gorlich Edit. - Milano.
- W. GROPIUS - *Scope of total Architecture* - Ed. Argentina - Ed. de la Isla - Buenos Aires.
- P. ABRAHAM - *Architecture Préfabriquée* - Ed. Dunod - Paris.
- KIEHNE BONATZ - *Bauten aus Beton und Stahlbeton Fertigteilen* - Ed. Esponhola - Ed. Reverté S.A. - Barcelona.
- G. CIRIBINI - *Architettura e Industria-Lineamenti Di Tecnica Della Produzione Edilizia* - Libr. Ediz. Polif. Tomberini - Milano.
- P. NOUAILLE - *Préfabrication* - Ed. Eyrolles - Paris.
- F. BIANCHI - *L'Unificazione con Particolare Riguardo All'Edilizia* - Em Giornale del Genio Civile - Roma - Ano 93/N.º 3.
- A.B.N.T. - *Publicações e Normas.*
- Revista "Prefabbricare" - Ed. de "Associazione Italiana Prefabbricazione" - Milano.
- A. ROTH - *Tipizzazione, Unificazione, Produzione di Serie, premessa alla Razionalizzazione del Cantiere* - Em Progetti e Realizzazioni di Architettura Moderna e nuovi Metodi Costruttivi - Gorlich edit. - Milano.