

# Os arquitetos europeus e a industrialização da construção (\*)

## Limites a industrialização?

JEAN PROUVE

Fixar limites à industrialização? Como?

Por se destinar a uma população em incessante crescimento, a produção deve visar, em primeiro lugar e acima de tudo, a habitação. Ademais, é preciso ter em mente renovações de mais em mais freqüentes, de forma que o progresso previsto não seja tolhido por um planejamento urbano e habitacional demasiado estático. Os números são impressionantes.

Todos os problemas de divulgação de qualidade foi a indústria que solucionou. Que mais esperar para os da habitação? É inadmissível que o receio da monotonia venha por um freio à imaginação.

Observemos que os mais belos exemplos de arquitetura antiga são aqueles que posteriormente se tornaram mais padronizados: o "Palais Royal", a Praça Vendôme, a rua de Rivoli.

Constatemos, outrossim, que os produtos mais industrializados — quer rodando sobre o solo, quer voando sobre ele ou ainda permanecendo estáticos — são os que mais se renovam e os que mais progressos apresentam sob todos os aspectos, inclusive quanto aos preços.

Constatemos, por fim, que são precisamente esses produtos industrializados os que todos admiram espontaneamente.

Então, que limites fixar para a arquitetura, e para a habitação em particular?

É, pois, forçoso admitir que a arquitetura de nossa época deve ser uma expressão magistral de produtos elaborados industrialmente, única maneira de fazê-la harmonizar com as realizações científicas. As perspectivas são limitadas.

Por outro lado, o que cumpre instalar e acomodar devidamente são os idealizadores que representam, ao mesmo tempo, os realizadores dessa tarefa industrial: os arquitetos.

## Problemas atuais da industrialização

MARCEL LOUS

A construção vai conhecer um período de progresso acelerado. Era fácil prever a ocorrência; um pequeno número de arquitetos o fez. Os dois elementos que o desencadearam já existiam há longo tempo. Recordemo-los:

1. Dentro do conjunto dos edifícios já construídos, uma importante parcela apresenta-se em estado de decadência, exigindo pronta substituição.

2. A proporção de novas edificações é nitidamente insuficiente, e continuará a sê-lo cada vez mais, por dois motivos:

a) o número de habitantes da terra aumenta em ritmo incessantemente ascendente;

b) as necessidades individuais aumentam concomitantemente.

A carência atual é portanto produto de dois fatores: mais indivíduos e mais alojamentos para cada um deles. Para satisfazê-la será preciso construir em ritmo e quantidades nunca até então conhecidos.

É essa a situação que a profissão ver-se-á na contingência de enfrentar.

Qual deverá ser a nossa atitude, como arquitetos, frente à revolução que se anuncia?

A situação pode ser examinada sob três aspectos distintos:

- o interesse dos arquitetos
- o interesse da arquitetura
- o interesse geral.

Por mais de uma vez, em debates recentes, tentou-se colocar em oposição esses pontos de vista. É meu propósito aqui demonstrar que eles concordam entre si.

O interesse dos arquitetos?

O problema é simples. Trata-se de escolher entre a participação ativa

numa profissão modificada e florescente, e a permanência nos quadros de uma profissão desprestigiada, enfraquecida, cujos membros sentir-se-ão pouco a pouco suplantados por substitutos, indubitavelmente de menor mérito, mas cujo advento será tornado inevitável pela necessidade de apressar resultados.

Uma produção maciçamente aumentada tende a firmar-se como necessidade diante da qual tudo mais deverá curvar-se.

O interesse da arquitetura?

A grandeza da arquitetura decorre da perfeita realização dos planos da época. Estes são ditados pela civilização do momento. Enquanto eles não se materializam, a arquitetura fica sendo uma simples distração para estetas.

As realizações dependem dos materiais e técnicas do momento; só dentro dos limites por eles traçados é que a arquitetura pode exprimir-se. Desde que o homem existe, essa regra nunca falhou.

Não será tempo de considerar que os meios prodigiosos que a indústria coloca a nossa disposição são de natureza a permitir o florescimento de uma arte maravilhosa, e que a época em que vivemos pode tornar-se uma grande época?

E agora, tratemos do interesse geral

Nós, arquitetos, ansiamos com razão pelo advento de uma grande arquitetura.

O país, por seu lado, anseia, com igual razão, por receber finalmente as construções de que tanto necessita. Então, que sucederá?

(\*) Industrialização da construção, prefabricação, racionalização dos processos construtivos, são temas atualmente em evidência nos meios profissionais brasileiros. ARQUITETURA dedicou seu número 48 à discussão destes aspectos da indústria da construção e à posição do arquiteto brasileiro ante eles. A matéria que agora publicamos é um esboço da opinião de diversos arquitetos europeus sobre estes problemas e foi extraída dos números 27 e 29 da Revista da UIA.

O industrial — que conhece o seu trabalho mas desconhece o nosso — comparecerá com os meios de que dispõe, a saber: organização científica do trabalho, estudos prolongados, planejamento dos métodos, equipamento. Trará consigo o que constitui o resultado de sua experiência pessoal — porém não mais do que isso.

Na verdade, ele seria incapaz de nos auxiliar em nossa própria esfera de ação, uma vez que esta lhe é desconhecida. Sua experiência diz respeito a problemas distintos dos nossos.

A única solução viável é a aliança entre os métodos e a eficiência da indústria e, a cultura do arquiteto, dado que só esta permite a compreensão de problemas que exercem sobre nossa vida uma influência infinitamente maior que o automóvel ou a máquina de lavar.

## Arquitetura e industrialização

E. F. GROSSMAN

No processo global da produção, de cuja cadeia nós, arquitetos, representamos os elos, existe uma tarefa enorme a enfrentar.

Tendo em vista o crescimento da população e a tendência à concentração nas cidades, observada no mundo inteiro, será preciso construir mais, nos trinta próximos anos, do que já foi construído até hoje em todo o mundo. Para poder dedicar-se com certa tranquilidade de espírito à solução desses problemas, seria indispensável assegurar uma justa repartição da prosperidade, além da confiança em um futuro pacífico e estável.

Construir é a atividade humana por excelência onde a confiança se manifesta com o máximo de acuidade; ao mesmo tempo, uma atividade de construção de boa qualidade e quantitativamente alta contribui para reforçar essa confiança no futuro. Construir bem e bastante, fundar novas e belas cidades, eliminar as favelas, continua sendo um meio mais positivo de garantir a paz que a produção de metralhadoras e armas nucleares. Não obstante, a construção não chega a cobrir 50% das necessidades reais, na maior parte do mundo.

Todas as demais indústrias — de automóveis, de aviões, de navios, e outros ramos da fabricação de bens duráveis — chegaram já a dominar as modernas técnicas de produção, e vez

por outra defrontam-se inclusive com o fenômeno da superprodução. A indústria da construção e a engenharia civil, contudo, estão longe de atingir esse estágio. Só resta uma solução: para acelerar a construção, é preciso modificar as dimensões do aparelhamento de produção. Isto significa que, no que diz respeito à construção, só os modernos métodos de produção podem garantir a prosperidade, isto é, podem tornar possível construir uma casa ou uma escola adequadas dentro de um determinado prazo. Só a industrialização poderá nos oferecer uma solução satisfatória. Para atingirmos esse objetivo, no entanto, um conjunto de condições deve ser preenchido, não apenas no plano da construção mas também em outros setores afins.

Os órgãos administrativos devem habituar-se à idéia de que só os métodos modernos de produção podem oferecer solução para o problema, exigindo para isso uma adaptação ou alteração das normas e regulamentos baseados nos métodos tradicionais.

Não ignoramos, porém, o quanto é difícil modificar uma tradição que se encontra, desde há muito, profundamente enraizada em antigos métodos artesanais.

Por seu lado, cumpre convencer os setores encarregados do financiamento dos projetos de construção e dos meios de produção indispensáveis, da necessidade absoluta da introdução de novas formas de amortização. Os métodos de calcular a rentabilidade, por eles utilizados, deveriam ser modificados de forma a marcar uma distinção entre os diferentes itens de amortização: o terreno, a estrutura da construção, os trabalhos de acabamento e as instalações.

Com isso, encontramos a solução final para o problema, a saber: as partes perdidas de nossas edificações poderiam ser construídas em concreto e aço, sem contudo desprezar a possibilidade de utilizar outros elementos no seu interior, como aqueles que provêm das indústrias da madeira e dos metais leves. Tal plano poderia submeter-se com facilidade às exigências sempre renovadas do uso. Eis porque precisamos de indústrias capazes de produzir em grande quantidade trabalhos de acabamento e equipamento. É desnecessário acentuar que, para construir dessa maneira ideal, é indispensável que a ciência da normalização, da padronização e da coordenação modular sejam integradas cada vez mais no processo de construção.

Em consequência da ampliação da escala, a tarefa do arquiteto no pro-

cesso global ver-se-á bastante modificada, complicando-se na medida em que, no seu papel de coordenador, tiver de depender de uma equipe maior e mais organizada do que até então. Três possibilidades se apresentam ao arquiteto:

1. Preparar o projeto para o cliente e assumir a responsabilidade de toda a operação, que fará executar por uma ou mais companhias.

2. Colocar-se a serviço das empresas que fabricam os elementos da construção. Neste caso, seu papel será mais próximo do de um projetista industrial do que do de um arquiteto. Assim agindo, está abdicando de uma parte de sua independência e de sua responsabilidade individual.

3. Executar ele mesmo seus próprios projetos.

Os problemas agravam-se pouco a pouco. Para solucioná-los será preciso contar com um planejamento mais científico, à medida que se expande a organização em que se desenvolve o processo.

Se nós, arquitetos, não nos mostrarmos atentos a esses problemas, dificilmente se poderá acelerar a produtividade e jamais se obterão as vantagens econômicas que dela decorrem. A produção em série ou em massa é totalmente inviável sem o aperfeiçoamento inerente da qualidade.

Até ao presente momento as atividades de projeto e produção eram executadas, em sua maior parte, por especialistas que praticamente atuavam num "esplêndido isolamento". As grandes vantagens da produção industrial só chegarão a frutificar verdadeiramente quando as diferentes fases do processo de construção — plano, programa, produção, utilização e depreciação forem reduzidas a uma operação que testemunhe insofismavelmente o alcance de visão de seus autores. Isto significa que a realização de um projeto, a organização e a produção só poderão ser levadas a efeito mediante os esforços conjugados de companheiros de equipe atuando em igualdade de condições.

O resultado final dependerá em grande parte do valor e da personalidade do arquiteto desse grupo. Para nós, arquitetos, isso significa que, além do aperfeiçoamento do discernimento técnico e estético, é preciso também levar em conta a capacidade de negociar.

Se dessa forma logrármos elevar o padrão espacial e técnico de nossas construções e estabelecer, graças à

criação industrial de ambientes de convívio e de trabalho, um meio humano sadio e agradável, os esforços despendidos terão sido amplamente recompensados.

## Os problemas da industrialização da construção e o arquiteto

Prof. WALTER HENN

Prof. Dr. Ing. Walter Henn — Technische Hochschule Braunschweig. Nascido em 1912, em Reichenberg, perto de Dresde.

1931-1937: estudos na Escola Técnica Superior de Dresde, na qualidade de engenheiro de construções civis, e na Academia de Artes Plásticas de Dresde, na qualidade de arquiteto. Exame final dos dois cursos em 1937 e promoção ao doutorado de Engenharia (Dr. Ing.).

Atividades práticas na construção industrial e hidráulica (pontes, barragens). 1946: nomeado professor titular da Cadeira de Construção Industrial e Arquitetura da Escola Técnica Superior de Dresde. 1953: nomeação para a mesma Cadeira na Escola Superior de Brunswick, ao mesmo tempo que para Diretor do Instituto de Arquitetura Industrial.

A partir de 1959: membro da Academia de Ciências e Literatura de Mogúncia.

Publicações: "Arquitetura Industrial", Munique, 1955; "Arquitetura Industrial", Munique, 1963; "O Teto Plano", Munique, 1962; "Pisos", Munique, 1964.

Construções mais importantes, em parte resultantes de prémios conquistados em concursos: construções industriais, laboratórios, edifícios de administração, escolas de Educação Superior em Berlim, Brunswick, Francfort sobre o Meno, Hamburgo, Munique, Nurembergue e na região do Ruhr, entre outras; Central elétrica e rampas da barragem da Mosela, Usina de bombas e barragens de Vianden (Luxemburgo).

Industrialização, padronização, fabricação em série, pré-fabricação, sistema de construção por blocos — são, hoje em dia, os slogans que dominam os jornais e dos quais esperamos maravilhas. Espera-se deles que contenham o custo ascensional da construção, que superem a disparidade entre o enorme volume de construções que tem de ser concluído por toda parte e os métodos de trabalho artesanal até agora empregados.

É fora de dúvida que não se pode obter a fabricação de mil carros por dia com a produção artesanal individual; é óbvio que tal resultado exige novos métodos de produção. O problema é abordado por toda parte com realismo e estudado na base de considerações económicas; as soluções nesse ponto diferem muito pouco de um país para outro.

Que não se pode levar a cabo a construção de mil habitações com o carpinteiro e o pedreiro de outrora é, habitualmente, ponto pacífico; entretanto, saber como se deve construir de maneira lógica, hoje em dia, mil habitações, parece questão inerente à concepção do mundo ou à filosofia.

Talvez a concepção do mundo tenha realmente alguma coisa a reivindicar no que diz respeito à construção; porque uma máquina é somente um produto técnico, sem tradição; não tem a entravá-la o peso do passado. Tudo o que a máquina tem a fazer é funcionar; sua finalidade é uma só e exclusiva. As construções, pelo contrário não podem ser concluídas e justificadas unicamente em vista de sua utilidade. Toda edificação — inclusive aquelas cujos planos estão sendo elaborados — carrega consigo um passado, uma tradição e um simbolismo.

O aspecto de um cabeçote de cilindro de automóvel é questão de utilidade e de rentabilidade; em suma, é puramente um problema de técnica e economia.

No entanto, a maneira por que se apresenta uma coluna no exterior ou no interior de um edifício, não é somente uma questão de técnica, de estabilidade, de adequação de material, de rendimento comercial; é alguma coisa a mais. E essa "alguma coisa a mais" é difícil de explicar ou mesmo de perceber; ela inclui a beleza e o simbolismo.

Eis porque existe, por toda parte, uma tão grande confusão na construção. Alguns só vêem o problema técnico; outros batem-se pelo aspecto artístico da arquitetura. E que, na realidade, construir é coisa mais complexa do que parece à maioria.

Temos sido prejudicados pela técnica; sentimos-nos desapontados porque a construção não acompanhou o ritmo das outras técnicas. A construção de um automóvel pode ser planejada nos mais ínfimos detalhes; um trabalho preparatório consciencioso permite que cada operação inclusive a manipulação final, seja antecipadamente definida. Mas a construção de uma casa não pode ser determinada com essa mesma precisão de detalhes. Depen-

demo das condições atmosféricas do local, do solo e do nível de água do subsolo. E, no entanto é preciso chegar à industrialização da construção, sem o que o problema que temos que enfrentar resultará insuperável.

Um avião, um automóvel, um aparelho de rádio, são desenhados, construídos e vendidos por uma firma, mesmo que vários engenheiros e vendedores participem da obra. Tudo converge para a firma, para um ponto central.

A casa é projetada por um arquiteto, calculada por um engenheiro, edificada por uma firma construtora, financiada por um banco. Falta o elo de coordenação. Esse elo deveria ser o arquiteto. Mas quem, entre os arquitetos de hoje, pode opinar eficientemente sobre as condições técnicas de produtos pré-fabricados ou mesmo sobre a rentabilidade da produção em série? Em que Universidade podem os arquitetos preparar-se para isso? Onde se reúnem seminários a esse respeito? Já o tempo, nos cursos, não chega para o conhecimento adequado dos novos materiais de construção, de seu emprego correto, sob o ponto de vista técnico e estético. Onde encontrar tempo para o estudo dos aspectos económicos da produção em massa? Informar-se nos anúncios dos jornais e revistas especializadas? Em geral, estes amontoam-se sem serem lidos; o máximo que se faz é passar os olhos por eles, deixando-se impressionar, um momento, por alguma fotografia sensacional.

Onde estão os cursos de aperfeiçoamento para arquitetos? Todo médico procura manter-se atualizado no assunto de sua especialidade. Para cada um dos ramos da medicina há, atualmente, cursos de formação e aperfeiçoamento em vários centros. Existirá maior progresso na medicina do que na técnica? Pode o arquiteto dar-se por satisfeito com os conhecimentos bem ou mal adquiridos, vinte anos antes, na Universidade? O arquiteto que tem de assumir a responsabilidade de construções cujo valor material sobe, quase sempre, a milhões?

Qual a solução? Não esperar milagres dos slogans consagrados, abandonar todos os preconceitos, afastar as questões de prestígio — de um lado o arquiteto, de outro o engenheiro —, congregar arquiteto, engenheiro, sociólogo, financista. E começar pela base. Uma coisa nos falta terrivelmente, na construção: as pesquisas fundamentais.

Precisamos chegar a um acordo sobre um sistema de medidas, e esclare-

cer as questões de tolerância. É claro que pode ser mais interessante discutir sobre as proporções de uma janela e a maneira de dividi-la, mas problema muito mais premente é decidir como essa mesma janela deve ser construída para que possa ser fabricada em série de maneira econômica, que tolerância deve apresentar para se ter a certeza de poder instalá-la num prédio.

Impõe-se adotar uma atitude definida quanto à rentabilidade da construção. Não se trata, certamente, apenas de avaliar os lucros e perdas de um empreendimento mas de considerar o ponto de vista do bem-estar econômico da comunidade. E que influência tem a legislação fiscal sobre a economia da construção? Por que é que se pode amortizar os impostos de um automóvel em quatro anos, ao passo que, mesmo uma casa pré-fabricada em série, pede 50 anos para isso? É claro que não estamos querendo comparar um automóvel a uma casa; mas a diferença entre quatro anos e cinquenta parece, realmente, enorme.

Temos que examinar a legislação da construção e uniformizar as condições de proteção contra o fogo.

Temos também que readaptar os planos em que está baseada a construção. Que se pede, hoje em dia, de um apartamento ou de uma casa? Talvez algo mais do que apenas as características de fortaleza e solidez que lhe asseguravam a duração de um século.

Outros muitos problemas e interrogações se apresentam. São geralmente questões muito áridas, que não nos entusiasman. Ainda assim, contudo, precisam ser atacadas com conhecimentos especializados, acompanhadas conscienciosamente e com perseverança, resolvidas com honestidade.

Temos que voltar a pôr ordem em nossas edificações. Para isso, muito contribui uma atitude correta por parte do construtor e da opinião pública. É inadmissível que, enquanto duram o projeto e a execução de uma construção, só se tenham em mente considerações de ordem comercial; mas, por outro lado, não se pode tolerar que, uma vez terminada a obra, ninguém mais se interesse pelo seu custo e nem mesmo por saber se o edifício corresponde à sua finalidade, julgando-o unicamente pelo seu aspecto arquitetônico exterior. O próprio construtor, para quem, até então, o dinheiro tinha sido a única medida, muda também de critério da maneira mais radical.

Os limites entre a técnica e a economia têm de ser claramente definidos. Só assim poderemos nos movimentar com segurança. Sem isso, tudo o que se disser sobre a arte de construir fica sem sentido.

E se o arquiteto deixar de se preocupar com esses problemas, de se interessar por esses assuntos, pode chegar o dia em que não tenha mais que se ocupar senão da história da arquitetura, porque o engenheiro terá tomado a si o encargo da construção, que terá industrializado a seu jeito.

## A industrialização da Construção

JEAN SALLADUR

A semelhança do que Esopo dizia da língua, a industrialização da construção pode ser a melhor ou a pior das coisas. De acordo com a orientação seguida, poderá abrir novas perspectivas à arquitetura ou precipitá-la na mais baixa mediocridade.

Na França, a administração governamental assumiu uma pesada responsabilidade a esse respeito, fiscalizando diretamente a evolução industrial da construção. Infelizmente, os funcionários encarregados não têm do problema senão um conhecimento teórico — o que não é de surpreender, pois o necessário seria um calculador, etc. — assim mesmo, quando chegam a alcançar alguma prática através da experiência, são transferidos.

Importa, pois, determinar com precisão as exigências específicas da fabricação industrial. Essa análise nos permitirá isolar as necessidades reais da industrialização, das exigências arbitrárias resultantes da incompetência administrativa ou do lucro dos empreiteiros.

Quais são, em primeiro lugar, as características gerais da produção industrial?

1) Trata-se, essencialmente, de substituir a produção manual pela produção mecânica. É a energia mecânica substituindo a energia humana.

Em todas as indústrias, é o grau de mecanização que determina o nível de produtividade. A automatização vem comprovar esse fato.

2) Acessoriamente, trata-se de utilizar determinados métodos de organização de trabalho (planificação dos estudos, produção em massa, montagem em cadeia).

Tais métodos nasceram, ora de exigências inerentes ao ritmo das máquinas, ora de gestos inventados e progressivamente aperfeiçoados para tirar o máximo proveito da intervenção humana no ciclo da produção mecânica.

Em suma, o que caracteriza fundamentalmente a industrialização é menos o método de organização do trabalho — como supõe a maioria — do que o emprego essencial de um equipamento mecânico.

No estágio atual da técnica essa particularidade da fabricação industrial implica numa consequência importante, no que concerne ao objeto produzido: este deve ser produzido em série. A máquina repete um determinado movimento de fabricação, ao passo que a produção artesanal, mesmo quando copia um modelo, efetua-se através de movimentos criados à medida que progride o trabalho. Os produtos de artesanato, quer se trate de louça de barro ou de trabalhos de estuque, apresentam sempre sinais de imperfeições, e o encanto desses objetos reside precisamente em constituírem o testemunho das diversas fases do processo de fabricação. Acumulam-se assim as provas concretas da progressão do tempo. Cada produto tem sua história. O produto industrial, pelo contrário, é tanto mais apreciado pelo fato de ser idêntico a todos os que o precederam e a todos os que o seguem, no processo de produção em massa. Ele deve ser intercambiável. A perfeição de um artigo produzido por máquina traz como corolário uma perda proporcional de seu poder de expressão. Não é essa a menor das dificuldades com que se defronta a estética industrial. Por outro lado, é na perfeição de seu acabamento que reside a atração dos objetos produzidos em série. A pureza de materiais e de formas são os dois triunfos estéticos de que eles dispõem.

É inegável que a repetição do mesmo artigo por uma máquina acarreta dificuldades de natureza estética, porém apresenta, em compensação, certas vantagens já conhecidas de todos:

1) fabricação rápida de um número muito grande de produtos;

2) redução do custo desses produtos, em consequência do prazo insignificante de mão-de-obra dedicado a cada objeto, e da amortização sobre um maior número de objetos;

3) melhoria de qualidade dos produtos, que se beneficiam dos progressos de uma experiência não-interrompida.

É portanto, com justa razão, que os partidários da industrialização da construção acentuam a necessidade urgente de uma certa repetição dos resultados. Mas, se a determinação de industrializar a construção consiste em transferir mentalmente processos de construção utilizando meios e métodos de eficiência já comprovada na indústria para uma esfera na qual, até o presente, os métodos de produção têm-se conservado relativamente manuais, então existem bons motivos para investigar a viabilidade dessa transposição análoga. O raciocínio por analogia tem suas normas, como qualquer outro. Não basta ignorar essas normas para ter razão.

Ora, o prédio considerado como objeto distingue-se por três características de todos os demais produtos fabricados pela indústria — inclusive o automóvel, que é o que mais frequentemente se presta ao raciocínio analógico.

1) O prédio é um objeto situado. Deve-se entender por isso não apenas que se trata de um objeto fixado sobre um determinado ponto do terreno, mas ainda que ele é condicionado por sua situação particular (orientação, clima, terreno, modo de vida de seus ocupantes, etc.).

2) As dimensões dos elementos são consideráveis. O vão de um piso mede sempre alguns metros de comprimento, a superfície de uma fachada ou de uma parede divisória é sempre de algumas dezenas de metros quadrados, etc. São dimensões que não apresentam uma medida comum com as dos objetos fabricados mecanicamente. Portanto, um prédio fabricado industrialmente é sempre composto de diversos elementos de dimensões maiores, montados juntos.

3) O homem habita esse objeto, não o utiliza. Essa função específica do prédio acarreta para o mesmo certas limitações que não são exclusivamente técnicas. Pois, se é verdade que o homem pode adaptar-se a toda sorte de moradia, isso não deixa de trazer consequências para o seu comportamento moral e social.

Ocorre que, sem atentar para essas particularidades e induzidos ao erro por uma excessiva liberalidade no raciocínio analógico, os industriais que, na fabricação de prédios utilizam equipamento industrial, concebem esse mesmo prédio como um todo imutável.

Não resta dúvida que a utilização de máquinas de fabricação e de montagem pressupõe um investimento vultoso. Para que a amortização desse investimento possa processar-se em

condições financeiramente aceitáveis, é necessário que haja repetição de um determinado número de produtos iguais durante um determinado lapso de tempo.

Entretanto a repetição de produtos iguais não significa forçosamente a montagem dos conjuntos sempre idênticos, porquanto as dimensões dos diferentes elementos não permitem fabricá-los ou transportá-los em uma só peça. De qualquer maneira, devem ser reunidos os elementos cujas dimensões são determinadas pelas características mecânicas dos materiais empregados, pelas dimensões do equipamento economicamente aceitável e pelas possibilidades de transporte local.

A máquina impõe a repetição de elementos isolados e não de conjuntos. A montagem desses elementos pode resultar em conjuntos tão variados quanto o possam exigir a finalidade a que se destinam ou as particularidades do terreno.

Vemos assim que, quando bem compreendida, a industrialização da construção implica antes de tudo na fabricação mecânica de seus elementos construtivos, de tal sorte que a montagem desses elementos permita compor uma construção adaptada ao terreno particular sobre o qual é implantada, ou ao partido específico que deve atender.

É o receio de modificar alguma coisa, e os transtornos que essas modificações acarretam, que levam os industriais a exigir — embora sem necessi-

dade real — uma verdadeira esclerose dos planos, traduzida pela industrialização de construções completas e invariáveis.

Tivemos ocasião de comprovar que essa exigência não está associada às necessidades reais da fabricação mecânica. Mas, ainda, ela é contrária aos interesses bem compreendidos do industrial. Isso porque não é o simples fato de uma construção ser "situada" que comporta uma exigência de flexibilidade; essa exigência é também característica de nossa época de evolução rápida no que concerne às necessidades, idéias e programas. Esclerosar artificialmente a industrialização da construção é assumir um risco comercial considerável e inútil.

Qualquer que seja a importância das repetições de conjuntos, as particularidades do terreno e o desdobramento das necessidades conduzirão a exigências de modificações nesses conjuntos, que tornarão a repetição ilusória.

Por outro lado, é possível atingir a uma produção maciça respeitável na fabricação de elementos de construção, sem que essa fabricação seja perturbada pelas inevitáveis variações de planos ou de exigências de localização.

Apreciada sob essa perspectiva de uma industrialização de elementos a serem montados entre si, pode-se considerar que foi preservada a natureza fundamental da arquitetura, a saber, de um lado, a união entre a obra concluída e sua localização particular, e de outro a satisfação espiritual alcançada através da definição harmoniosa e inesperada do espaço construído. Para chegar a esse resultado, porém, é preciso que a industrialização ceda ao arquiteto a tarefa de conceber elementos seriados de boa qualidade e ainda de ajustar o funcionamento desses elementos.

Surge então um problema. Será tecnicamente possível criar elementos que, produzidos por fabricantes diferentes, possam ainda assim vir a ser montados em um mesmo conjunto, sem parecerem incongruentes? Alguns pensam assim; não é, porém, a nossa opinião. Enquanto o progresso das máquinas eletrônicas e dos serviços correspondentes não houver criado uma nova técnica de planos para o levantamento de uma construção integral, a simples coordenação modular será insuficiente para padronizar elementos manufaturados originários de fontes diversas.

A nosso ver, é dentro dos limites de uma mesma fabricação que uma "industrialização flexível" tem mais probabilidades de realizar-se. Isto significa que, se a Companhia X fabrica um determinado número de painéis de fachadas de *associação de aberturas*, etc., será possível montar esses elementos entre si, mas pouco provável que eles possam ser utilizados conjuntamente com os produtos manufaturados da Companhia Y — pelo menos no que diz respeito aos componentes da estrutura propriamente dita da construção.

Seja como for, nós tentamos demonstrar que é pela pesquisa de uma pré-fabricação flexível, na base de elementos de grandes dimensões permitindo a composição arquitetônica, que a industrialização encontra o seu verdadeiro rumo. Pois a máquina impõe a fabricação de elementos e não de conjuntos, e as exigências da comercialização, associadas aos valores arquitetônicos, pedem uma certa variação, nesses conjuntos.

Os arquitetos não se mostram hostis à industrialização de construção; mul-

to pelo contrário. Não obstante, a industrialização não deve sacrificar inutilmente — conforme acentuamos acima — os valores qualitativos que representam a finalidade e o orgulho de todos os construtores.

## Possibilidades e limitações da industrialização no domínio da arquitetura

H. SCHMIDT

Antes de discutir as possibilidades abertas à arquitetura pela industrialização, é mister analisar as limitações que poderiam apresentar-se a uma industrialização mais ou menos total da construção.

Em primeiro lugar, teremos o direito de falar em limitações?

É sabido que até o fim do século a população mundial terá, pelo menos, duplicado. Assim sendo, ela exigirá um número elevadíssimo de moradias, de escolas e fábricas, implicando em um aumento de produção na construção que só a técnica industrial mais atualizada é capaz de fornecer.

Tudo isso é sabido, mas resta ainda alguma coisa a acrescentar. Assistimos hoje em dia a uma evolução significativa. Torna-se cada vez mais difícil encontrar mão-de-obra disposta a sujeitar-se às condições de trabalho do canteiro de construções tradicionais.

Conhecemos a situação na Suíça, onde os operários de construção são, em sua maioria, estrangeiros. A situação é análoga na França — haja vista o recente acidente em canteiro de construção onde, num total de vinte mortos, dezenove eram estrangeiros — na República Federal Alemã e em outros países mais.

Em todos os países desenvolvidos o operário dá preferência ao trabalho de fábrica, trabalho limpo, regulamentado, abrigado, de mais em mais automatizado.

É sob esse aspecto que cumpre analisar a experiência da União Soviética, montando apartamentos-células inteiramente pré-fabricados. As unidades chegam ao canteiro de construção inteiramente prontas, até o último lambri. Não resta dúvida que as dificuldades de transporte são consideráveis e extremamente restritas as possibilidades de variação do plano. Mas é impossível negar as vantagens técnicas dele decorrentes.

Os fatos comprovam que, no que diz respeito a uma necessidade real, não

é possível atentar para limites. Quem ousaria, por exemplo, fixar limites à evolução da moderna circulação do tráfego?

O problema fundamental reside nas possibilidades a admitir. Quem sabe é a própria construção que por definição, não se presta ao grau de industrialização ideal, considerado sob o aspecto das necessidades a serem supridas?

Há quarenta anos atrás invocava-se o exemplo da indústria automobilística. Mas o automóvel, o trem-dormitório e o navio saem da fábrica ou do estaleiro naval completos e utilizando sua própria força motriz. Em compensação, as casas inteiras, ou os elementos pré-fabricados destinados à construção das mesmas, dependem essencialmente do transporte; caso contrário, a fábrica deve ir até o canteiro de construção. O problema do transporte, por si só, complica extraordinariamente as possibilidades da industrialização da construção.

Costuma-se dizer que a casa, por definição, está ligada a um determinado local. Mas será que esse fato impede realmente a industrialização? Não estamos pensando apenas nas casas, mas também nas estradas, portos e barragens que devemos construir simultaneamente e que nos confrontam com o mesmo problema, num plano ainda mais difícil. Também aqui a industrialização recusa-se a ceder caminho, desenvolvendo todos os recursos possíveis para aliviar o homem de um trabalho que figura entre os mais penosos.

Trata-se aqui de problemas a serem solucionados por engenheiros, técnicos e economistas. Os arquitetos analisam os problemas de industrialização sob um prisma diferente; acima de tudo interessam-lhes as possibilidades e as limitações estéticas dessa nova tendência.

A esse respeito uma interrogação se impõe. Na presença de uma evolução que visa a satisfazer uma das necessidades mais prementes da humanidade, será lícito levantar dúvidas de natureza estética? O necessário e o belo não são forçosamente contraditórios. Os arquitetos modernos que visitam Ibiza e San Gimignano descobrem novos motivos de beleza. Entretanto, não parecem perceber que essa beleza originou-se de uma necessidade iniludível.

É verdade que a necessidade que inspirou os construtores de Amalfi e de Mykonos era distinta daquela que hoje obriga a nos ocuparmos com o problema de habitação para bilhões de indivíduos, a maioria dos quais vêm

a emigrar posteriormente para as grandes metrópoles. Mas que motivo nos obriga a acreditar que essa necessidade não poderá dar origem a uma nova beleza?

Partindo das novas necessidades criadas pelo século em que vivemos, a técnica criou uma nova forma de beleza. Seria absurdo limitar a arte da construção aos métodos artesanais onde o arquiteto trabalha para um cliente individual, segundo sua intuição pessoal, sem levar em conta as exigências da padronização, da tipificação e da pré-fabricação em massa, desligando-se das necessidades fundamentais de sua época, a arquitetura estaria firmando sua própria sentença de morte.

Ninguém contesta que os arquitetos que adotam a nova orientação encontram-se, ao fim de pouco tempo, frente aos difíceis problemas decorrentes de uma nova técnica estética, social e humana. Problemas de escalas, de monotonia e de variabilidade não abordados com igual entusiasmo por arquitetos do Oriente e do Ocidente, na Rússia e na República Federal Alemã, onde 80% das habitações são construídas segundo métodos industriais. Se os bons exemplos ainda escasseiam, deve-se isso antes a uma insuficiência de previsão que a falta de talento entre os arquitetos. De um modo geral, as idéias permanecem bitoladas em categorias que datam da época em que a arquitetura se confinava no esplêndido isolamento da arte.

No Congresso da UIA, reunido o ano passado em Havana, ninguém contestou a necessidade da industrialização no domínio da arquitetura, que constituía a base dos debates em torno de planos regionais, de técnica de construção e de urbanismo. É fácil compreender que a urgência desses problemas relegava a segundo plano aquilo que as resoluções do Congresso de Moscou, em 1958, consideravam como sendo a "estética das cidades". O único grupo a mencionar o fato no Congresso de Havana foi a "Unidade de Viznhança", que exigiu que a unidade habitacional "seja considerada como meio social integrado. Esse novo conceito arquitetônico... gera outros conceitos estéticos no plano do urbanismo".

Trata-se aqui da tarefa humana e social da arquitetura. Considerado sob esse aspecto, a industrialização não aparecerá como uma ditadura, que submete a arquitetura à técnica; pelo contrário, oferecerá meios de enriquecer as possibilidades da arquitetura, ampliando-lhe ao mesmo tempo as fronteiras. □