

# O PROJETO ARQUITETÔNICO E O PROCESSO CONSTRUTIVO FLEXÍVEL: Discussão do Projeto Frente à Racionalização do Processo de Produção na Construção Habitacional

FOLZ, Rosana Rita (1); MARTUCCI, Ricardo (2)

(1) Arquiteta e Urbanista, Mestre e Doutoranda, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, EESC-USP  
(e-mail: folz@linkway.com.br)

(2) Engenheiro Civil, Professor livre-docente, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, EESC-USP  
(e-mail: martucci@sc.usp.br)

## Resumo

*Este trabalho procura colocar em discussão o papel do projeto arquitetônico no processo de uma nova racionalização na produção habitacional. Tendo em vista as transformações tecnológicas que estão afetando não somente a produção como também o uso do espaço doméstico, passa a ser de grande importância o debate de como o projeto e a formação do arquiteto está acompanhando estas transformações, principalmente em relação à industrialização cada vez mais intensa de elementos e componentes que são utilizados na construção.*

## Abstract

*This paper intends to discuss the role of the architectural design in the process of a new rationalization in the housing construction. Considering the technological transformations which are affecting the production and the use of the domestic space as well, it urges a debate on how the project and the architect training are responding to those changes, especially in relation to the oftener use of industrialized elements and components in building construction.*

As inovações tecnológicas não só estão invadindo o espaço doméstico como também têm transformado o modo de produção industrial. Embora o setor da construção civil, pelas suas especificidades, não acompanhe no mesmo passo os demais setores produtivos, encontra-se atualmente no mercado uma gama de produtos industrializados que juntamente com uma nova forma de gestão da construção estão afetando diretamente a forma de produzir a arquitetura, mas especificamente a habitação.

A discussão da introdução de um processo construtivo flexível, que pressupõe uma industrialização de elementos e componentes, leva a repensar o projeto do produto habitação, que tem por finalidade atingir uma flexibilidade não somente na produção como também no uso do espaço habitacional.

Conceber espaços com elementos e componentes industrializados levanta algumas questões principalmente sobre a participação do arquiteto na definição destes elementos através do desenvolvimento de projetos para habitações. O enfoque que pretende ser dado é a discussão do projeto habitacional frente às mais diversas inovações tecnológicas que estão sendo introduzidas, inclusive na construção civil, e como o arquiteto pode tirar proveito e mesmo ser cúmplice destas inovações para desenvolver um pensar projetual diferenciado. A carência habitacional brasileira é um bom motivo para se debater o padrão de projeto difundido principalmente da habitação mínima.

Mesmo sendo alguns processos produtivos ainda demasiados caros para serem pensados para a habitação mínima, é importante a exploração de novas possibilidades e mesmo a criação de demandas de novos produtos que possibilitem um projeto de um espaço doméstico mais flexível.

## Novos rumos na construção habitacional – Processos Construtivos Flexíveis.

Alguns arquitetos no início do século XX (entre eles Le Corbusier, Gropius, Mies van der Rohe) defendiam a industrialização da construção preocupados com a carência habitacional, mas também muito inspirados no Fordismo como paradigma da industrialização. Portanto, a produção em escala de produtos padronizados era uma exigência da sociedade moderna a qual a arquitetura não poderia deixar de atender.

Algumas experiências de produção em massa de habitações foram realizadas no período entre as duas Guerras Mundiais, principalmente na Alemanha e URSS. Posteriormente, como destaca FARAH <sup>1</sup>, estas foram sucedidas por outras iniciativas estatais no âmbito de programas de construção seriada por países da Europa Ocidental e pelo Japão no segundo pós-guerra, caracterizadas na pré-fabricação pesada e em sistemas fechados.

FABRÍCIO <sup>2</sup> escreve que este tipo de industrialização das construções buscava deslocar a maior parte do trabalho do canteiro para o galpão da indústria onde poderiam ser aplicados os ideários taylorista-fordistas na produção de edificações. Neste momento ganham grande importância os estudos de coordenação modular, compatibilidade de juntas, transportabilidade entre outros conceitos. No entanto, devido às peculiaridades da produção habitacional, tais iniciativas só foram possíveis onde existiu a conjugação de grandes demandas habitacionais com a presença do Estado como empreendedor e agente financeiro.

No Brasil, houve uma tentativa de implementar a industrialização da construção nos conjuntos habitacionais da década de 1970 à imagem e semelhança dos programas de massa do pós-guerra europeu. No entanto, pelo fato do país não oferecer garantias de grandes séries de produção e possuir uma demanda variável característica do setor, “inviabilizou os pesados investimentos em equipamentos e instalações de usinas e centrais de produção necessários” <sup>3</sup>. Porém, iniciou-se um processo de incorporação de novos sistemas construtivos que modificaram substantivamente o trabalho no canteiro.

Tal caráter de industrialização da construção foi modificado com a crise que abateu a Europa e o Japão na década de 1970 e o Brasil na década posterior. Segundo FARAH <sup>4</sup> esta crise foi caracterizada pela retração acentuada da demanda e pela diminuição do apoio do setor público à atividade da construção. No caso brasileiro, a crise econômica e o desmonte que o Sistema Financeiro de Habitação (SFH) sofreu e a conseqüente extinção do Banco Nacional de Habitação (BNH) provocou alterações no mercado habitacional. A partir de então VARGAS <sup>5</sup> identificou os seguintes sinais de mudança:

- A inserção do Brasil no mercado internacional, participando da nova ordem econômica mundial com “um estilo mais democrático de gestão e melhores condições de trabalho”. Esta realidade tem induzido à introdução de inovações tecnológicas e gerenciais elevando os patamares de produtividade e qualidade que por sua vez permitiram a criação de novos mercados;
- Mudanças do papel do estado no Brasil, com o fim do intervencionismo e da posição de condutor do financiamento de habitações e de obras industriais. Uma nova postura é identificada pela abertura do mercado brasileiro, desmontando relações clientelistas das empresas com órgãos governamentais e políticos. Além disto, a diminuição do poder aquisitivo do consumidor passa a exigir um “barateamento da construção e redução das margens de lucro do empreendimento”, e a privatização da concessão de serviços públicos abre um novo mercado para as empresas do setor. “A qualidade da construção e do projeto passam a influenciar diretamente o custo de operação do empreendimento”;
- O novo perfil da mão-de-obra e seu ativo papel na transformação do setor. Além da mudança de ordem quantitativa, causada pela diminuição do contingente migratório campo/cidade, o setor vem passando por transformações de ordem qualitativa onde os trabalhadores que permanecem neste setor buscam uma outra relação de trabalho, distinta daquela de “peão” desqualificado como era tratado anteriormente.

<sup>1</sup> FARAH, Marta Ferreira Santos. Formas de racionalização do processo de produção na indústria da construção. In: **Construção São Paulo**, Encarte Técnico IPT/PINI, n. 2294, jan. 27/1992, p. 21.

<sup>2</sup> FABRÍCIO, Márcio Minto. **Processos Construtivos Flexíveis: projeto da produção**. Dissertação (mestrado), Departamento de Arquitetura e Urbanismo, EESC-USP, São Carlos, 1996, p.112.

<sup>3</sup> FABRÍCIO, Márcio Minto, Op. Cit., p.113.

<sup>4</sup> FARAH, Marta Ferreira Santos, Op. Cit.

<sup>5</sup> VARGAS, Nilton. Tendências de mudança na indústria da construção. In: **Espaço e Debates**, n° 36, 1992, p.48.

Estas mudanças no setor da construção habitacional têm levado ao surgimento de um mercado caracterizado pela intensificação da variabilidade na produção de edificações. Na realidade isto reflete a situação industrial em geral que se redefiniu para oferecer uma flexibilidade no processo produtivo, denunciando a crise do modelo fordista de industrialização e a emergência de um novo paradigma.

A partir da década de 1970, a industrialização aberta, caracterizada por sistemas leves compostos por elementos compatíveis, produzidos por várias indústrias, começou a ser intensificada. Segundo FARAH <sup>6</sup>, esta industrialização que passou a ser mais recentemente de componentes, delinea uma tendência de o canteiro tornar-se o local de montagem destes componentes.

SCHULITZ <sup>7</sup> destaca que o ideal de industrialização da construção defendido por Le Corbusier e Gropius, como produção em cadeia totalmente automatizada, entrava em conflito direto com a adaptabilidade às necessidades individuais. A atual produção dirigida por computadores (*numerical control-NC*) permite vislumbrar a fabricação maciça de produtos um distinto do outro. Portanto, o argumento da standardização não é mais aplicável à necessidade de uma produção técnica. Para a produção de elementos construtivos é necessária uma nova definição de “estandar”.

A automação flexível é conseguida pela utilização de máquinas e células de produção surgida com o desenvolvimento tecnológico dos componentes hidráulicos e mecânicos associados com dispositivos eletrônicos. A criação de máquinas complexas que atuam na produção amplia a precisão das atividades desenvolvidas, mantém altos índices de produtividade e pela versatilidade de reprogramações trazidas pelos dispositivos eletrônicos, um mesmo equipamento pode realizar diferentes tarefas ou mesmo diferentes produtos <sup>8</sup>.

CAVAGLIÁ <sup>9</sup> observa que a industrialização aberta, ou dita leve, é mais adequada que a massificada por permitir pequenos investimentos e intervenções, principalmente no canteiro, por não exigir necessariamente máquinas pesadas para a movimentação de peças. A industrialização pesada é comparada ao *hardware*, como produto acabado, enquanto a leve poderia ser chamada de *software*, que seriam produtos complementados com componentes de outras indústrias.

Esta produção flexível permitida pela industrialização leve exige uma coordenação geral do processo de produção da edificação passando pelo projeto, planejamento, execução e comercialização. Passa a existir uma racionalidade do sistema como um todo, não se limitando exclusivamente ao plano da organização do trabalho interna a cada etapa. Esta racionalização ultrapassa os limites da execução, atingindo a concepção da edificação, a atividade do projeto e a própria fabricação de materiais, incorporando de maneira central a questão da qualidade. Portanto, definem-se duas tendências de racionalização: além da incorporação de mudanças tecnológicas com componentes e equipamentos de construção produzidos por vários fabricantes, existe uma outra tendência que recai sobre o projeto e o planejamento da execução <sup>10</sup>.

## O projeto arquitetônico e a racionalização do processo produtivo

A produção flexível indicando cada vez mais para uma industrialização leve da construção tem muito das propostas de Buckminster Fuller ou das cápsulas de Kisho Kurokawa destacadas por HORDEN <sup>11</sup> não como idéias utópicas, mas como partes fundamentais deste processo. Para ele, será uma realidade o canteiro ser um local de simples montagem dos mais diversos componentes e elementos da construção produzidos industrialmente, quando a arquitetura vai precisar conhecer meios de integrar as mais diferentes partes. O papel do arquiteto é colocado aqui não somente no

<sup>6</sup> FARAH, Marta Ferreira Santos, Op. Cit., p.22.

<sup>7</sup> SCHULITZ, Helmut. Sistemas de construcción abiertos: una posibilidad de arquitectura adaptable. In: OTTO, Frei et alt. **Arquitectura Adaptable**. Barcelona: Gustavo Gili, 1979, p.147.

<sup>8</sup> MESQUITA, Maria Júlia de Moraes. **Processos Construtivos Flexíveis: Racionalização do Produto quanto a sua Produção**. Dissertação (mestrado), Departamento de Arquitetura e Urbanismo, EESC-USP, São Carlos, 2000, p.23.

<sup>9</sup> TECHNÉ. **Os ritmos da tecnologia**. Entrevista com Gianfranco Cavagliá. São Paulo, n° 9, mar./abr.-1994, p.10-13.

<sup>10</sup> FARAH, Marta Ferreira Santos, Op. Cit.

<sup>11</sup> DETAIL. **Das Haus als Produkt**, entrevista com Richard Horden, n° 4, jun./jul. 2001, p.615.

desenvolvimento de uma nova concepção projetual como também na coordenação dos demais projetos da edificação.

O mesmo é afirmado por SCHULITZ<sup>12</sup> para quem a industrialização está avançando cada vez mais no subsetor da edificação, independente do interesse dos arquitetos por sistemas de construção. Não adianta, no entanto, ter domínio da coordenação de apenas um subsistema, mas conceber o sistema como um todo, pois senão a inovação técnica proposta pode resultar em um produto pior do que o sistema tradicional.

O conhecimento técnico do arquiteto passa a ser fundamental pois ele é o responsável em conceber o produto que poderá seguir um caminho de racionalização da construção. É o projeto que definirá o grau de racionalização e possíveis incorporações tecnológicas na produção e no uso da edificação. Isto demanda um conhecimento técnico para que o arquiteto domine as interfaces dos sistemas e proponha soluções coerentes. SABBATINI<sup>13</sup> fornece um exemplo, como já observado anteriormente por Schulitz, que não basta substituir a alvenaria pelo *dry-wall* sem que haja outras mudanças. É necessário trabalhar em nível sistêmico e coordenar todo o processo, defendendo a posição de que o arquiteto deveria assumir a coordenação de projetos. A almejada racionalização na produção habitacional exige uma integração dos diferentes projetos que compõem a obra. O arquiteto é o profissional que tem o conhecimento global (que vai desde a definição do programa, tipologia escolhida, estimativa de custo, especificações de materiais, até o acabamento final podendo se prorrogar na definição do mobiliário e equipamento domésticos) e que interage com todos os demais elementos envolvidos no processo construtivo. O arquiteto é, portanto, o responsável em introduzir as inovações tecnológicas no produto edifício que repercutem nos processos de trabalho dos canteiros de obras e no projeto da produção (MARTUCCI, 1990).

Esta racionalização pode tornar o processo de concepção mais complexo à medida que a diversidade de materiais e técnicas aumenta de tal forma que dificulta o acompanhamento por parte do arquiteto. Tal situação exige um procedimento quase que científico de desenvolvimento projetual. Procurando instrumentalizar o arquiteto com um método para enfrentar tal dificuldade BARROSO-KRAUSE<sup>14</sup> desenvolveu um esquema demonstrando as diferentes fases de interação da concepção arquitetônica com os demais agentes interventores do processo construtivo, quando o projeto precisa atender algumas condicionantes impostas por cada etapa. A fase do croqui é o melhor momento para uma intervenção, pois à medida que o projeto vai se desenvolvendo o grau de precisão vai aumentando. Portanto, na fase do croqui o arquiteto pode definir o grau de racionalização que poderá ser assumido na produção e a partir daí buscar as informações necessárias para cada etapa do desenvolvimento do projeto. Este tipo de sistematização do projeto auxiliará com certeza o arquiteto a ter um maior domínio sobre a utilização dos novos materiais, elementos, componentes e técnicas construtivas.

Continuando nesta linha de reflexão, coloca-se aqui a questão sobre a formação do arquiteto, tradicionalmente preparado para o desenvolvimento de uma arquitetura como peça única produzida por um processo artesanal. Como o processo produtivo flexível possibilita repensar e redefinir a forma de conceber a habitação e sua escala de produção, surge então a necessidade de conhecer a complexidade implícita em um projeto desta natureza. Novas relações, ou fortalecimento das já existentes, com outras áreas técnicas e trabalhos interdisciplinares se destacarão dentro deste perfil projetual. Um exemplo muito ilustrativo sobre a formação do arquiteto considerando esta nova realidade projetual é dado por HAACK (2004) quando discorre sobre o exercício que é desenvolvido por estudantes da Faculdade de Arquitetura da *Technische Universität München*, na unidade de *Micro Architecture* coordenado por Richard Horden. Buscando o domínio de todo um processo que vai dos primeiros rabisos até o último parafuso do produto construído são desenvolvidos projetos de arquiteturas de pequenas dimensões onde o estudante aprende um método de trabalho que possa ser aplicado em projetos de edificações

<sup>12</sup> DETAIL. **Offene und geschlossene Systeme**, entrevista com Helmut Schulitz, n° 4, jun./jul. 2001, p.612.

<sup>13</sup> FINESTRA BRASIL. **Os arquitetos devem assumir a coordenação de projetos**. Entrevista com Fernando Henrique Sabbatini. Ano 3, n° 12, 1998, p.30-31.

<sup>14</sup> BARROSO-KRAUSE, Cláudia. **Ciência e concepção arquitetônica: reintegrando tecnologia e arquitetura**. In: Del Rio, Vicente (org.). **Arquitetura: pesquisa & projeto**. São Paulo: ProEditores; Rio de Janeiro: FAU UFRJ, 1998, p.37-42.



maiores. Consultando constantemente especialistas de diferentes áreas como engenharia estrutural, aerodinâmica, tecnologia de iluminação, economia de energia, enfim, o estudante busca informações que possam ser utilizadas no projeto de produtos cujos elementos seriam produzidos industrialmente. Utilizando exercícios constantes para o desenvolvimento de conceitos inovadores, pensamento lateral, utilização de novas tecnologias, método de produção e trabalho interdisciplinar, o estudante domina os detalhes sem perder de vista a concepção geral, adquirindo conseqüentemente um treinamento para a coordenação de projetos. Com uma estreita colaboração entre a universidade, o comércio e a indústria, a transferência de tecnologia é incentivada e cria uma rica base de informações a respeito de materiais, detalhes e execução dos trabalhos de tal forma que os estudantes se sentem seguros na concepção e realização de um projeto.<sup>15</sup>

Uma ampla formação do arquiteto considerando todas as disciplinas que afetam o setor, possibilitando a compreensão da totalidade e perdendo o medo de ultrapassar os limites impostos por esquemas profissionais superados é uma das ações sugeridas por PITCH-AGUILERA e BATLLE<sup>16</sup>. Outra proposta destes autores para aproximar o arquiteto a esta nova fase de racionalização, abordando principalmente a produção habitacional, seria criar um espaço de cooperação entre arquitetos, construtoras e industriais desde a concepção do projeto, que permitiria testar a eficiência de certas propostas.

A qualidade de projeto está vinculada à qualidade do processo nesta busca para investir em produtividade em um novo padrão de racionalização, como lembra CAVAGLIÁ<sup>17</sup>. Ao contrário de uma tecnologia padronizada que embutia uma forma de comportamento, o projeto dentro deste processo racionalizado pode ter uma maior identificação com o morador.

Na produção flexível o arquiteto possui instrumentos para conceber mais facilmente espaços, considerando as futuras mudanças de uso e função que estes poderão ter. Esta flexibilidade construtiva destacando o projeto em função do usuário e suas necessidades e desejos mutantes, facilita uma reestruturação de espaços domésticos em soluções não convencionais. Atualmente põe-se em questão o padrão de projeto difundido para habitação, com plantas extremamente compartimentadas e estáticas. Existe uma busca cada vez mais intensa da flexibilidade não somente na produção como também no uso da habitação, que possa corresponder com as transformações profundas que tem vivenciado a sociedade contemporânea, não só na área tecnológica, como em suas relações sociais que envolvem novas formas de trabalho, de sociabilidade e relações conjugais.

Como caminho inspirador para o projeto de edificações habitacionais GAUSA<sup>18</sup> sugere uma análise das soluções desenvolvidas para fins comerciais, de escritório e mesmo industriais. Algumas propostas já utilizadas nestas edificações poderiam ser apropriadas (e algumas já estão sendo) pelo setor habitacional, como as “paredes equipadas” que incluem instalações e equipamentos completos possibilitando múltiplas combinações espaciais, os diferentes painéis leves com materiais secos e mesmo os pisos elevados que permitem a passagem de dutos e cabos flexibilizando o lay-out, além de permitirem uma fácil inspeção ou mesmo servir de mais um espaço para armazenamento. Levanta também o ponto sobre a investigação de sistemas de climatização sustentável almejando a otimização daqueles materiais novos de grande inércia (painéis metálicos, vidro, policarbonatos, etc.) que poderiam ser utilizadas em amplas fachadas térmicas.

Muito do que Gausa expõe acima surgiram nos projetos do concurso “Programme d’Architecture Nouvelle” (PAN 14), analisados no livro de ELEB-VIDAL, CHÂTELET e MANDOUL<sup>19</sup>. Os projetos indicam a utilização de elementos já presentes no mercado, mas utilizados de maneira inovadora,

<sup>15</sup> Apresentação do curso disponível no seguinte site: [http://www.light.ar.tum.de/32000\\_designstudio.htm](http://www.light.ar.tum.de/32000_designstudio.htm). Acessado em 14/08/2005.

<sup>16</sup> PITCH-AGUILERA, Felip e BATLLE, Teresa. El problema de la vivienda, una asignatura pendiente. In: **Quaderns**, nº 221, 1998, p.139.

<sup>17</sup> TECHNÉ. Op. Cit., p. 12

<sup>18</sup> GAUSA, Manuel. Housing: nuevas alternativas, nuevos sistemas. Barcelona: Actar, 1998.

<sup>19</sup> ELEB-VIDAL, Monique; CHÂTELET, Anne-Marie; MANDOUL, Thierry. **Penser L’habité: le logement en questions**. 2. Ed. Liège: Pierre Mardaga, 1988.

gerando propostas espaciais das mais diversas. A idéia era refletir sobre o projeto habitacional diante das novas formas de viver. Estes mesmos autores escreveram um artigo resumindo alguns capítulos do livro quando destacam principalmente as paredes técnicas (onde estão concentradas as instalações permitindo que os serviços sejam deslocados ao longo destas paredes), a fachada filtro (onde estariam as células de serviços), divisórias móveis e divisórias espessas (que teriam uma profundidade suficiente para servir de mobiliário para armazenamento ou outro uso), e por último, elementos e redes técnicas conversíveis (pensando então nas instalações que poderiam passar ou sobre o forro ou sob o piso).<sup>20</sup>

Estes autores apontam à diversidade de projetos possíveis só com o uso dos materiais disponíveis atualmente no mercado. Aumentando a racionalização na produção da edificação e tirando partido da tecnologia disponível que estão incorporados no projeto arquitetônico é possível levantar novas demandas que através de uma parceria com outros profissionais e industriais possa contribuir na criação de produtos até então não existentes no mercado.

Além dos elementos e componentes industrializados, MAGROU<sup>21</sup> levanta a questão da possibilidade a médio e longo prazo do uso de materiais na arquitetura que comumente são empregados em outros setores como, por exemplo, o automobilístico, o aeronáutico e mesmo o de produtos esportivos. Atualmente a construção civil é dominada principalmente pelo concreto e aço representados por poderosas indústrias. A aplicação de materiais alternativos é sempre um desafio na arquitetura, mas com as atuais preocupações ambientais e de sustentabilidade, o tema passa a ser também de grande relevância na discussão do projeto.

É necessário saber explorar e tirar proveito destes caminhos abertos pelas novas possibilidades de produção de edificações. O arquiteto deve ser participante na fase de planejamento sobre os processos de construção, sobre os materiais e procedimentos, assumindo ações que estão nas mãos das indústrias<sup>22</sup>. Neste caso o arquiteto não fica na posição de utilizar em seus projetos apenas materiais, elementos e componentes impostos pelo mercado, mas de participar na exploração de novas possibilidades tecnológicas que permitirão o surgimento de elementos para outras dinâmicas de projeto. Não que o arquiteto vá limitar suas propostas somente a soluções técnicas, mas pode tirar proveito destas mesmas técnicas para explorar outras possibilidades de projeto.

### Considerações finais

A busca por parte das empresas construtoras por maior produtividade aliada à qualidade, para responder a atual realidade do mercado marcada por uma maior concorrência, tem potencializado o processo de racionalização da produção habitacional.

As mudanças no processo produtivo têm reflexos diretos no projeto arquitetônico. Surge uma nova complexidade projetual que precisa ser discutida a partir da formação do arquiteto. A produção de uma arquitetura com subsistemas industrializados, redireciona a discussão do projeto arquitetônico e o papel do arquiteto, que precisa considerar desde o design dos elementos destes subsistemas, com a introdução de novas tecnologias e materiais, passando pelos espaços flexíveis possíveis de se conceber, e atingindo o acompanhamento e gestão da produção desta arquitetura.

Pela complexidade deste projeto, surge a necessidade do desenvolvimento de um método de projeto, da forma como Barroso-Krause (1998) propôs quando escreveu sobre a reintegração da tecnologia e arquitetura, que sistematize o processo de conhecimento técnico em conjunto com as relações que surgem ou ficam mais fortes entre a atuação de diferentes profissionais neste intrincado processo construtivo. A partir desta sistematização, o papel do arquiteto como idealizador do produto e como coordenador dos diferentes projetos integrantes deste produto fica

<sup>20</sup> ELEB-VIDAL, Monique; CHÂTELET, Anne-Marie; MANDOU, Thierry. La flexibilidad como dispositivo. In: **Quaderns**, nº 202, 1994, p.98-106.

<sup>21</sup> MAGROU, Rafael. Cuisine et architecture. In: **Techniques et Architecture**, nº 472, jun./jul. 2004.

<sup>22</sup> CASAMADA, Ramon Roger. Vivienda. Opinión. In: **Quaderns**, nº 221, 1998, p.141.

melhor definido, e possibilita com sua visão global o acompanhamento das ações dos mais diferentes agentes envolvidos.

Portanto, o arquiteto além de desenvolver um projeto integrando técnicas, materiais e produtos industriais neste processo racionalizado de produção habitacional, pode assumir também um papel de extrema importância como coordenador de todos os projetos, reafirmando a postura defendida por Sabbatini.

Além do mais, na produção flexível o arquiteto precisa ter a consciência que seus projetos podem ser fontes de pesquisa e experiências inovadoras para o desenvolvimento de novos produtos industrializados, induzindo a investigações em áreas até então muito distantes do trabalho do arquiteto, como por exemplo, na exploração de materiais utilizados em outros ramos de produção industrial ou na exploração dos recursos informatizados e de novas mídias como reflexo direto na produção e uso do espaço doméstico.

Resgatando o que foi afirmado anteriormente, o conhecimento das novas possibilidades tecnológicas e de materiais, além de possíveis parcerias entre a escola, mercado e indústria, prepara um repertório que dará mais segurança para conceber, realizar e defender um projeto inovador, que por sua vez pode gerar espaços cada vez mais adaptáveis a esta sociedade em constante transformação.

Por maior cautela que os arquitetos tomam frente à utilização de novas tecnologias e principalmente sobre o assunto de industrialização da construção, tendo sido assumida principalmente pelas áreas da engenharia, é necessário rever esta postura e tirar partido deste processo tecnológico, econômico e social.

## Referências Bibliográficas

- BARROSO-KRAUSE, Cláudia. Ciência e concepção arquitetônica: reintegrando tecnologia e arquitetura. In: Del Rio, Vicente (org.). **Arquitetura: pesquisa & projeto**. São Paulo: ProEditores; Rio de Janeiro: FAU UFRJ, 1998, p.37-42.
- CASAMADA, Ramon Roger. Vivienda. Opinión. In: **Quaderns**, nº 221, 1998, p.141.
- DETAIL. **Offene und geschlossene Systeme**, entrevista com Helmut Schulitz, nº 4, jun./jul. 2001, p.611-613.
- DETAIL. **Das Haus als Produkt**, entrevista com Richard Horden, nº 4, jun./jul. 2001, p.614-616.
- ELEB-VIDAL, Monique; CHÂTELET, Anne-Marie; MANDOUL, Thierry. **Penser L'habité: le logement en questions**. 2. Ed. Liège: Pierre Mardaga, 1988.
- ELEB-VIDAL, Monique; CHÂTELET, Anne-Marie; MANDOUL, Thierry. La flexibilidad como dispositivo. In: **Quaderns**, nº 202, 1994, p.98-106.
- FABRÍCIO, Márcio Minto. **Processos Construtivos Flexíveis: projeto da produção**. Dissertação (mestrado), Departamento de Arquitetura e Urbanismo, EESC-USP, São Carlos, 1996. 198 p.
- FARAH, Marta Ferreira Santos. Formas de racionalização do processo de produção na indústria da construção. In: **Construção São Paulo**, Encarte Técnico IPT/PINI, n. 2294, jan. 27/1992, p. 21-24.
- FINESTRA BRASIL. **Os arquitetos devem assumir a coordenação de projetos**. Entrevista com Fernando Henrique Sabbatini. Ano 3, nº 12, 1998, p.29-31.
- GAUSA, Manuel. **Housing: nuevas alternativas, nuevos sistemas**. Barcelona: Actar, 1998, 269 p.
- GONZÁLEZ, Josep Maria. Arquitectura e Industria. In: **Quaderns**, nº 211, 1995, p.206-211.
- HAACK, Lydia. **Mikroarchitektur in der Ausbildung**. In: Detail, nº 12, dez. 2004, p. 1428-1430.
- MAGROU, Rafael. Cuisine et architecture. In: **Techniques et Architecture**, nº 472, jun./jul. 2004, p.46-53.
- MARTUCCI, Ricardo. **Projeto tecnológico para edificações habitacionais: utopia ou desafio**. Tese (doutorado) – FAU/USP. São Paulo, 1990.
- MESQUITA, Maria Júlia de Moraes. **Processos Construtivos Flexíveis: Racionalização do Produto quanto a sua Produção**. Dissertação (mestrado), Departamento de Arquitetura e Urbanismo, EESC-USP, São Carlos, 2000.

PICH-AGUILERA, Felip e BATLLE, Teresa. El problema de la vivienda, una asignatura pendiente. In: **Quaderns**, nº 221, 1998, p.132-140.

SCHULITZ, Helmut. Sistemas de construcción abiertos: una posibilidad de arquitectura adaptable. In: OTTO, Frei et alt. **Arquitectura Adaptable**. Barcelona: Gustavo Gili, 1979, p.146-153.

TECHNÉ. **Os ritmos da tecnologia**. Entrevista com Gianfranco Cavagliá. São Paulo, nº 9, mar./abr.-1994, p.10-13.

VARGAS, Nilton. Tendências de mudança na indústria da construção. In: **Espaço e Debates**, nº 36, 1992, p.47-53.

Internet:

Technische Universität München, Fakultät für Architektur, Institut für Entwerfen und Bautechnik, Lehrstuhl für Gebäudelehre und Produktentwicklung - <http://www.light.ar.tum.de>. Acessado em 14/08/2005.