



INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NAS EDIFICAÇÕES: PAPÉIS DIFERENCIADOS PARA CONSTRUTORES E FORNECEDORES

Sérgio Leusin de Amorim

Arquiteto, D.Sc. Eng. de Produção (COPPE UFRJ),
Prof. Titular, UFF, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil;
Universidade Federal Fluminense,
Rua Passo da Pátria, 156, Niterói, RJ, Brasil,
Email: TAULEUS@VM.UFF.BR

Resumo

Como decorrência de alterações nas políticas públicas de financiamento e normatização, é possível identificar um crescente processo de inovação tecnológica nas edificações, no Brasil, distribuído em três níveis: nos produtos acabados da construção, nos produtos de fornecedores para a construção e na organização interna das empresas do setor. Diferentemente de outras indústrias, neste setor a inovação ocorre principalmente por meio de mudanças organizacionais ou pela introdução de novos componentes, em detrimento das alterações no processo.

Podemos caracterizar as relações entre os participantes deste processo como uma “rede sócio-técnica”, na qual os produtores de componentes para a construção têm um papel predominante, correspondendo ao conceito de “setor dominado pelos fornecedores”. Daí, é possível identificar estratégias diferentes para cada grupo, vinculando seus interesses específicos ao processo de produção dos edifícios.

A renovação dos componentes e materiais consubstancia uma transferência de trabalho e de valor agregado dos construtores para seus fornecedores, modelada, por sua vez, pela intervenção governamental e pela extrema variação da produção edilícia, tanto na tipologia como na distribuição geográfica.

Palavras-chave: edificações, inovação tecnológica, organização das edificações.

1. Introdução

A mudança do comportamento do governo federal brasileiro em relação à construção habitacional vem-se refletindo em diversas características do setor das edificações, tanto no que diz respeito à sua organização como na tecnologia empregada.

Embora haja uma grande dificuldade para caracterizar esses movimentos, seja pela precariedade dos dados estatísticos, seja pela ausência de levantamentos acerca da tecnologia empregada, a utilização de uma base de dados pouco usual, administrada pelo Conselho Profissional de Engenharia e Arquitetura, CREA, permitiu identificar o movimento de reorganização existente.

Em paralelo a esses levantamentos em arquivos, de 1991 até a presente data, desenvolvemos pesquisas em dois grupos de empresas, ambos no Estado do Rio de

Janeiro: o primeiro constituído por 27 empresas, nas quais levantamos suas práticas técnicas relativas à metodologia de controle de produção; o segundo por doze empresas (sendo uma participante de ambos), nas quais acompanhamos a implantação de ferramentas de gestão da qualidade.

Nessas observações foi possível tomar contato com o processo de inovação que se estabeleceu em decorrência das novas exigências impostas pelo mercado, como resultado da mudança de um quadro institucional mais amplo. Não pretendemos quantificar de modo exato as mudanças, até porque não se trata de aspectos quantitativos mas, sim alterações de qualitativas. De qualquer modo, julgamos possível estabelecer um arcabouço teórico que nos leve a uma melhor compreensão da dinâmica desse processo de inovação tecnológica.

2. O Quadro de Reorganização das Empresas do Setor

Nos últimos anos o setor de edificações no Brasil tem passado por uma alteração bastante profunda, que pode ser associada às alterações nas políticas públicas. O financiamento de origem estatal diminuiu e com ele diversos modos de intervenção correlatos. O mercado reagiu, criando novos modelos de financiamento, e a queda na produção não acompanhou a queda de disponibilidade de financiamentos na mesma medida, como vemos no gráfico 1.

O resultado da queda de financiamentos refletiu-se em menores preços e margens de

lucro mais estreitas, exigindo uma maior produtividade das empresas. Para enfrentar esse quadro elas iniciaram um processo de reorganização e inovação tecnológica. Os indícios desse processo já estavam claros quando PROCHNIK (1987) previu que a Construção Civil deveria passar por uma modernização, em busca, segundo ele, de maior mecanização, apontando como motivos para esse movimento a escassez relativa de alguns produtos, maiores exigências dos consumidores e a competição entre empresas. A súbita retirada do Estado veio apressar o reordenamento das estruturas do setor.

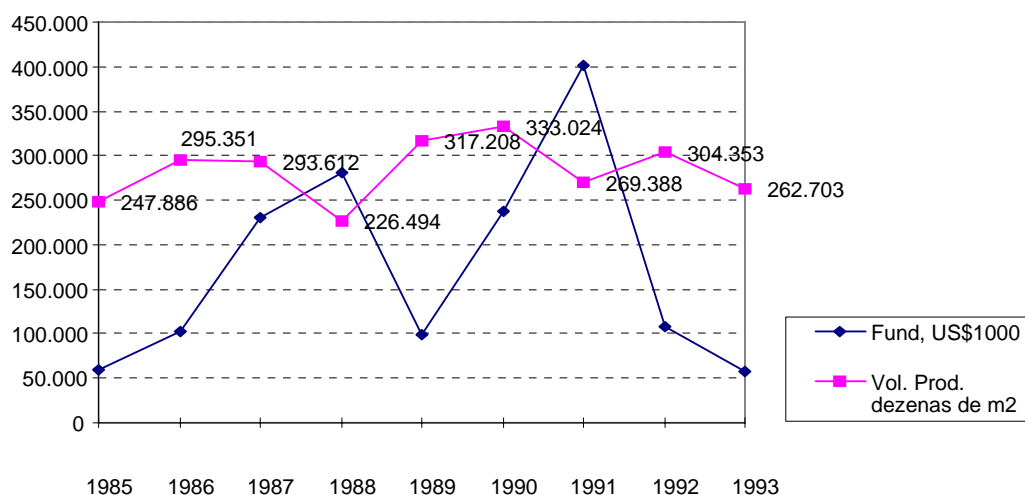


Gráfico 1: Produção das edificações no Rio de Janeiro e disponibilidade de financiamentos

Fonte: SINDUSCON RJ, IPLAN-Rio e CEF

Obs.: A produção foi baseada no total de área licenciada para “habite-se”, sendo representada em milhares de m².

Entretanto, a caracterização precisa dos movimentos de reorganização das empresas é bastante difícil, devido à ausência de estatísticas que reflitam suas mudanças. Uma das poucas séries de dados confiáveis é fornecida pelo CREA, por meio de seu cadastro geral, atualizado anualmente e de seus registros de ART - Anotação de Responsabilidade Técnica, uma ficha de controle de atividades das empresas e dos profissionais técnicos.

Pelas informações da ART é possível selecionar os registros por tipo de obra e por endereço, cruzando-os com os dados do cadastro da mesma empresa, o que permitiu chegar a um quadro da movimentação das empresas no período 86 a 93.

A primeira tentativa de caracterizar a distribuição das empresas é relacionar o capital registrado e a participação no mercado, considerando-se o volume de produção, expresso em m² de obra, e não o valor. Deste modo evitaríamos os desvios causados pela valorização desigual da terra e pela sofisticação de alguns dos imóveis. É uma metodologia comum na indústria

automobilística, em que a participação de cada empresa no mercado é definida pelo número de unidades e não pelo valor de vendas.

Verificamos que o corte segundo o capital não era adequado para avaliarmos e classificarmos as empresas, pois acarreta distorções, devidas talvez, ao caos monetário brasileiro em anos recentes, em que o valor registrado era sempre rapidamente corroído pela inflação. Daí preferirmos uma classificação das empresas segundo o número de profissionais técnicos envolvidos (engenheiros e arquitetos).

No gráfico 2 podemos observar que as empresas com “mais de 50” profissionais técnicos tiveram desde 1986 uma tendência declinante, até passarem por um pico em 1991-2, quando sofreram uma queda violenta, quase desaparecendo em 1993. Já as empresas com “até 5” técnicos crescem entre 1988 e 1990, começando a perder mercado quando os autônomos aumentam sua fatia, provavelmente indicando uma tendência a uma certa “informalização”. Já o comportamento das empresas dos segmentos

“até 15” e com “até 50” profissionais é mais estável, apesar de um pico em 1988,

coincidindo com a redução das empresas menores.

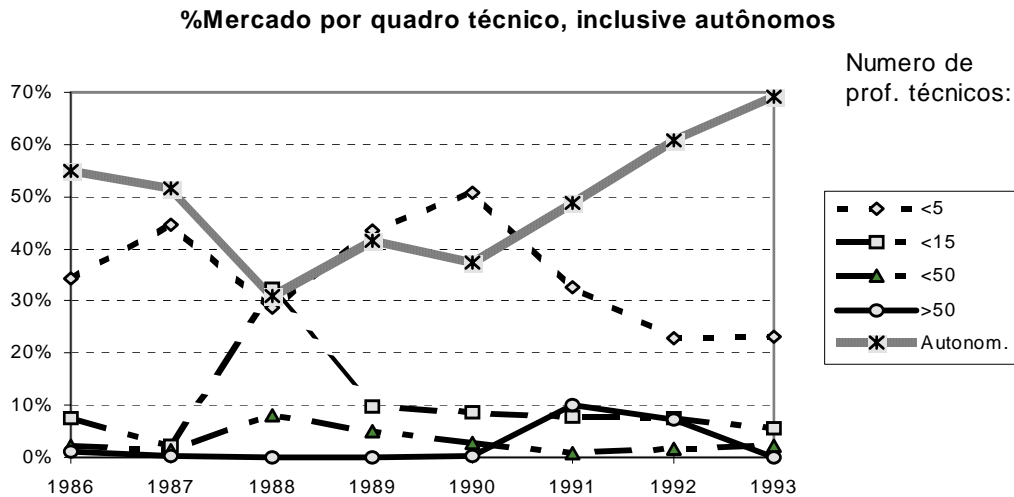


Gráfico 2: Participação no mercado, por quadro técnico, exclusive os profissionais autônomos
Fonte: CREA

A queda da participação das “grandes empresas” coincide com a queda na disponibilidade de financiamentos (ver Gráfico1) e sua maior participação no mercado em 1991 e 1992 pode ser vinculada exatamente a uma disponibilidade momentânea de financiamentos em 1991, cujos efeitos se prolongaram em geral no ano seguinte. Aparentemente, ao término das obras contratadas por estas grandes empresas, sua penetração no mercado teria sofrido drástica redução.

Já a parcela das empresas com até 5 profissionais técnicos cresce, ou seja, além de ter havido uma certa informalização do mercado, as empresas restantes também diminuíram, ocorrendo um maior número de empresas com menor quadro técnico, responsáveis por uma parcela crescente do mercado “formal”. Finalmente, as empresas dos segmentos “até 15” e “até 50” parecem ser mais estáveis, o que pode significar uma menor dependência de fatores externos.

O conjunto dessas informações permite assegurar que passamos por mudanças importantes no período de 1987 a 1990, consolidando-se a partir daí uma nova situação de mercado, quando diminuem as alterações relativas, provavelmente em consequência da menor intervenção do Estado.

O esgotamento do modelo de financiamento largamente baseado em fundos públicos foi, a nosso ver, o principal fator para um movimento de reorganização de suas relações internas e externas, nas empresas mais dinâmicas do mercado, visando a maximizar seus ganhos mediante um controle mais eficaz de todo o processo de produção, anteriormente muito segmentado. Esta estratégia é comparável, em suas grandes linhas, à de construtoras européias, em passado recente, mas fica condicionada pelas particularidades do mercado e condições de tecnologia e de mercado de trabalho no Brasil, que focalizaremos a seguir.

3. Identificação e Caracterização da Inovação nas Edificações

A primeira dificuldade para abordar as inovações, na Construção, é caracterizar ou identificar o que é um “produto novo” e o que é uma inovação de processo. Cada produto é formalmente diferenciado e poderia ser chamado de “novo”, porém ele é executado pelo mesmo processo, com os mesmos insumos e materiais, logo é “velho”. Mesmo a introdução de novos insumos, tais como novas esquadrias e revestimentos, nem sempre o caracterizam como “inovador”. Do mesmo modo, há muitas inovações de processo que não exigem novos equipamentos, limitando-se à substituição de insumos. Antes de nos estendermos na análise da inovação nas edificações, é preciso estabelecer os limites de inovação e aí encontramos pontos de vista diferenciados, conforme a visão do analista.

Para o mercado, “novo” é algo que incorpora *de modo perceptível ao usuário* uma qualidade ou uso diferenciado dos modelos preexistentes. Na área do edifício, particularmente no mercado de incorporação privado, com frequência isto ocorre pela agregação de serviços ao produto, ainda que com alguma adaptação espacial e formal dos produtos: é o caso dos “residence-services”, “apart-hotéis” etc. O produto também pode ser inovador como resultado da incorporação de novos equipamentos, tais como controles ambientais e energéticos mais sofisticados, nos “edifícios inteligentes”. É quando a inovação é mais evidente, pois incorpora novas tecnologias ao produto, repercutindo no seu processo de produção, inclusive pela inserção de novas categorias profissionais nas equipes de projeto e de execução.

Já a introdução de novos produtos, na forma de insumos para a construção, não altera o produto final de modo evidente para

o usuário, embora possa repercutir em suas características imbricadas, tais como a manutenção. Entretanto, se vinculados a novas tecnologias, podem levar a novas formas de organização e vice-versa, o que seria uma inovação para o construtor e seus fornecedores.

Conjugados com novas soluções em termos de projeto, os novos insumos podem, também, provocar uma alteração significativa nos patamares de preço, levando a novos padrões de concorrência entre empresas e resultando numa vantagem perceptível ao usuário. Neste caso, o que seria apenas uma “inovação de processo” ganha contornos de “inovações de produto”, pois leva a um modelo mais barato, certamente diferenciado dos anteriores em alguns aspectos.

Seguindo este raciocínio, as inovações de insumos podem ser consideradas “inovações de processo” para a construção. São produtos **para** a construção e não produtos **da** construção. Nos trabalhos de COSTA (1992) e de SLAUGHTER (1993), em que são analisados casos de inovação, no Brasil e nos EUA, respectivamente, todos os exemplos identificados foram classificados neste tipo. Entretanto, os novos produtos “da” construção, que resultem somente da agregação de serviços ou redesenho de produto, não provocam por si só nenhuma alteração significativa nas estruturas de produção, não se consubstanciando como uma inovação tecnológica, nem provocando, tampouco, inovações organizacionais, embora possam ser importantes como instrumento propulsor de vendas e, em decorrência, da produção.

Já os produtos “da construção” tecnologicamente inovadores podem, até mesmo, ter um aspecto tradicional para o leigo,

diferenciando-se por seu desempenho apenas na produção, mesmo que em geral eles também se diferenciem ao longo do uso. A diferença de desempenho na produção e, por conseguinte, no mercado, pode ser um fator de impulso para as mudanças no setor, daí sua importância. Ao exigirem alterações na produção, eles terminam por afetar toda a sua estrutura, num processo de realimentação contínuo. Um bom exemplo dessa situação é a utilização de materiais com maior custo unitário, mas que levam a melhores desempenhos. Por serem mais caros, eles devem ter um controle de desperdício mais estrito, obrigando a procedimentos novos, com reflexo nas formas organizacionais da empresa.

Podemos, então, distinguir três níveis de inovação na construção: as que ocorrem no nível dos produtos **da** construção; as existentes no processo de produção, sejam pela introdução de novos equipamentos, também, como resultado de novos insumos (produtos **para** a construção) e, finalmente, as inovações na organização da estrutura de produção. Embora, à primeira vista, estas últimas possam ser consideradas como variante das anteriores, veremos que, apesar de interrelacionadas, elas têm características próprias que as diferenciam das inovações quanto aos meios e insumos da produção e podem prescindir da alteração destes. O quadro 1 resume e exemplifica o exposto.

Níveis de inovação:

Nos *produtos da Construção*, por exemplo, um novo tipo de imóvel, tal como o prédio “inteligente”;

Nos *produtos para a Construção* (insumos e equipamentos), como no caso de um novo tipo de revestimento ou um novo equipamento de transporte;

Na *organização da produção*, por exemplo, um novo modelo de gerência do trabalho ou do projeto.

Quadro 1: Níveis de inovação

Um aspecto interessante dessa abordagem dos níveis de inovação é constatar que a cada um deles correspondem objetivos específicos, que, por sua vez, irão modelar determinadas características das empresas envolvidas, como resumimos na tabela 1.

Essas associações permitem que, a partir da identificação de um ponto fraco da empresa, seja possível direcionar os esforços necessários a melhorar seu desempenho no aspecto respectivo, evitando-se intervenções excessivamente amplas.

Nível da inovação	Objetivos associados principais
Produto	Competitividade: prazos e variedade dos produtos
Processo	Produtividade: controle e intensificação do trabalho
Organização	Flexibilidade: capacidade de adaptação a um mercado “mutante”

Tabela 1: Níveis e objetivos da inovação

A construção civil caracteriza-se por realizar produtos únicos, tendo sido qualificada por GALLON (s.d.) como uma “indústria de protótipos”. O conceito de protótipo traz em si a idéia de um processo aberto a inovações ou, pelo menos, de uma maior flexibilidade para introduzi-las.

Paradoxalmente, verificamos enorme semelhança entre os canteiros de obra no Brasil, quase todos baseados na mesma organização de mão de obra e bastante limitados quanto à variabilidade das soluções técnicas adotadas: é evidente, por exemplo, a predominância do concreto moldado “in loco” e da alvenaria de tijolos.

Esta limitação de soluções construtivas e de tipologia de produtos a conjuntos limitados é substancialmente intensa no mercado de incorporação privada, no qual é fácil de identificar o que cada empresa define como seu “padrão de obra”, refletido em um número limitado de opções de materiais e mesmo de soluções arquitetônicas presentes em seus edifícios. Ela corresponde a uma estratégia das construtoras para contrapor-se à grande variação dos seus produtos: é mais fácil dominar um universo restrito de soluções, incorporando-as então a seus acervos técnicos e procedimentos administrativos. Daí a restrição a novos procedimentos ou processos, que só são acrescentados de forma paulatina, sempre com base em uma experiência anterior. Isso é claramente refletido nos procedimentos gerenciais e afeta, inclusive, as alternativas de projeto.

Encontramos nesta característica dois aspectos dos processos de inovação apontados por DOSI (1990): a prática de melhoramentos incrementais e o caráter cumulativo na apreensão do conhecimento e

na formulação das inovações. Aparentemente são características universais da construção: ao analisar 10 casos de inovações na construção americana, NAM (1992) conclui que elas surgem, predominantemente, de tecnologias anteriormente utilizadas pelos projetistas ou construtores. Do mesmo modo, no estudo de COSTA (1992), desenvolvido no Rio Grande do Norte, a autora afirma que os novos materiais e componentes “não apresentam inovações radicais e podem ser classificados, em sua maioria, como inovações incrementais”.

Numa argumentação interessante, TERTRE (s.d.) desenvolve a afirmativa de GALLON (s.d.) e apresenta a construção como uma “indústria da forma”, em contraposição às “indústrias de série”. Ele afirma que nela, por depender de uma produção variável na forma, os ganhos de produtividade são vinculados à intensidade do trabalho, daí a ênfase das empresas na questão organizacional e não tanto nos processos e produtos, procedimento característico das indústrias “de série”, com uma produção em maior escala.

Isso explica o pequeno interesse das construtoras no desenvolvimento de produtos: os maiores investimentos realizados por essas empresas costumam ser orientados para novas formas de gerência e controles, inclusive de qualidade. Exemplo disso são as duas empresas que receberam o prêmio “Construtora do ano” em 1992 e 1993, ambas com uma estratégia de *marketing* fortemente centrada na questão da qualidade.

Como resultado, a questão tecnológica, no sentido estrito de produtos e processos, conforme observa COSTA (1992), fica subordinada aos fornecedores de equipamentos e materiais, correspondendo assim

ao modelo de “setor dominado pelos fornecedores”, sugerido por PAVITT, (*apud* DOSI, 1990). É deles que surgem as inovações tecnológicas que serão noticiadas na construção, hipótese para a qual já havíamos colhido indícios em 1981 ao elaborar nossa pesquisa de mestrado (AMORIM, 1981). Naquela ocasião, verificamos que as indústrias ligadas aos materiais e equipamentos para construção vinham sendo objeto de constantes investimentos estrangeiros, um forte indicativo de sua lucratividade e competitividade. Atualmente, apesar da falta de estatísticas específicas, pois o setor não é agregado convenientemente nos sistemas do IBGE e similares, podemos afirmar com segurança que grande parte dos fornecedores para a construção é de origem multinacional, com fortes oligopólios já identificados na área de tintas, gesso e cimento.

PROCHNIK (1987), a partir de evidências qualitativas, também apontou um maior progresso técnico na área dos materiais do que nos processos de construção, provocando uma “*diminuição do valor agregado nas obras, com o concomitante aumento de peso dos setores que produzem materiais de construção.*” O relativo desinteresse das construtoras pelos ganhos decorrentes desses aumentos de produtividade seriam explicados por VARGAS (1979) e pelo próprio PROCHNIK (1987), no estudo já citado, que indicaram ser os maiores ganhos das construtoras provenientes não da construção em si, mas decorrentes da sobrevalorização dos terrenos. Essa situação, entretanto, já não corresponderia à tendência atual, em que os preços são limitados pelo mercado.

PROCHNIK (1987) também aborda o aspecto de que a escala de produção alcançada pelas empresas de materiais e

produtos para a construção tornou-se suficiente para que algumas delas sustentem esforços de pesquisa e desenvolvimento de modo autônomo. Considera ainda que a competição entre sub-setores concorrentes é tal que incentivou a criação de associações de produtores para a divulgação de materiais que são pouco diferenciados entre si. É o caso do cimento, da cal, da cerâmica e das estruturas metálicas.

Alguns desses materiais e “famílias de produto” são pouco diferenciados, não possibilitando muita concorrência entre eles, mas sim com produtos alternativos, de outros sub-setores. Desse modo, mesmo que oligopolizados, eles devem organizar-se para enfrentar a concorrência com o produto sucedâneo ou alternativo. É o caso, por exemplo, das estruturas de aço, que podem substituir as similares de concreto, ou vice-versa, bem como dos blocos de concreto em relação à cerâmica, dos aglomerantes à base de cal e seus sucedâneos à base de cimento *etc.* . Nessa situação é freqüente a hegemonia regional de um fabricante mas, ainda assim, ele sofrerá a competição de outros fabricante do ramo alternativo.

A “dominação” pelos fornecedores não é entretanto uma posição unívoca, de força: esses fornecedores têm suas estratégias dependentes do setor-cliente, no caso, as edificações. A hegemonia se expressa por um maior dinamismo nas inovações, sendo, também, o resultado da escala de produção, como PROCHNIK aventou. Ao atender a diversas obras e construtoras, freqüentemente essas empresas atingem um volume que as inclui no grupo de “indústria de escala”, existindo, porém, situações em que elas se caracterizam como “fornecedores especializados”, de acordo com a conceituação formulada por PAVITT (*apud* DOSI, 1990).

Nesta categoria encontramos os fabricantes de máquinas e equipamentos pesados, de formas, de sistemas de transporte etc. Sua hegemonia deriva de um conhecimento altamente especializado a respeito de determinados processos, continuamente aperfeiçoados pelo atendimento a diferentes situações, de diversos clientes. Atuam desse modo como irradiadores ou difusores de tecnologia, dispersando entre sua clientela um conhecimento oriundo das experiências de terceiros.

É interessante avaliar corretamente a importância do usuário - proprietário neste processo de inovação. Há uma tendência natural para acreditarmos que a adoção de uma novidade começa pela aceitação do "proprietário", aquele que deve efetivamente utilizar a obra. Em seu estudo, citado anteriormente, NAM (1992) realça que "*a noção de que a demanda do proprietário sempre precede no processo de inovação da construção é em grande parte um mito*". Embora o exemplo seja americano, a transposição para o Brasil tem fortes evidências de continuar válida.

No Brasil há uma forte segmentação da cadeia de produção e, conseqüentemente, das obrigações dos fornecedores intermediários perante o consumidor final, ainda muito

concentradas sobre a ponta de venda. É recente, ainda, o impacto do Código do Consumidor, que estabelece claramente a regressão de responsabilidades. Além disso, são poucas as edificações produzidas "sob encomenda" do cliente, sendo a maior parte voltada para um mercado consumidor em geral. A "personalização" é mais freqüente na área pública e nas grandes organizações, que, inclusive, costumam encomendar os projetos a especialistas e somente depois licitar a obra. Deste modo, o "proprietário" no momento da obra confunde-se com o construtor e suas decisões estarão dependentes tanto da lógica comercial como das necessidades da produção. Daí que os fatores ligados aos fornecedores ou seja, "*technology-push*", em conjunto com fatores de demanda, ou seja "*market-pull*", têm um papel crítico neste processo.

Este aspecto explicaria nossas observações de que nos casos em que a tecnologia preexistente é capaz de ser facilmente adaptada a uma nova situação, os construtores podem conduzir esse processo mas, quando há introdução de uma nova tecnologia, são os fornecedores que determinam as definições necessárias, conforme é resumido na Figura 1:

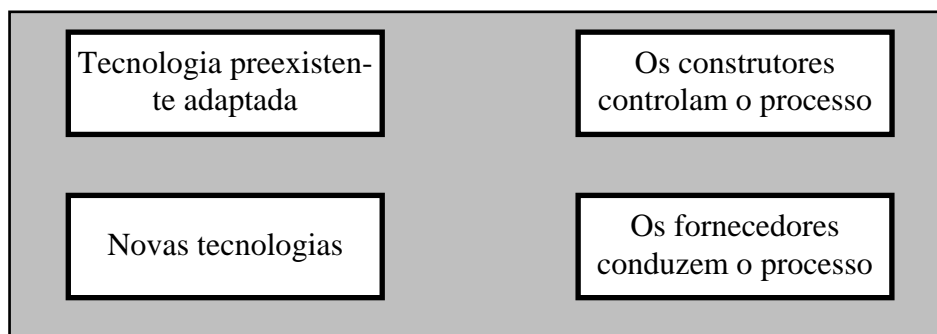


Figura 1. Hegemonia nas inovações

No Brasil temos diversos exemplos em que o fornecedor de um novo material ou

equipamento, ao iniciar sua distribuição, tem a preocupação de estabelecer uma

extensa rede de assistência técnica, orientando os novos usuários nos procedimentos necessários ao êxito de sua utilização. Esse é um procedimento bastante comum na área de aditivos para concretos e argamassas, esquadrias e na indústria cerâmica.

Já houve, também, casos em que os fornecedores incentivaram terceiros a implantar “empresas de aplicação especializadas”, estabelecendo uma rede de parceiros que prestam os serviços que os consumidores necessitam e divulgam a sua tecnologia, ainda que limitando-se à interface de seus produtos com o restante da obra. O poder de sua estrutura de vendas, em geral, é suficiente para sensibilizar esses pequenos investidores e dá margem a que o fornecedor tenha um efetivo poder de controle sobre os prestadores de serviços. Exemplos deste procedimento podem ser apontados na área de forros, de coberturas metálicas, de esquadrias metálicas e de revestimentos argamassados especiais.

O quadro descrito até aqui aplica-se apenas às inovações tecnológicas no seu sentido estrito, de produtos ou equipamentos e processos de fabricação, o que poderíamos chamar de “hardware” da construção. Quando incluímos as inovações nas técnicas organizacionais, há uma modificação sensível e são as construtoras que dirigem o processo.

Esta separação não é absoluta, pois há uma relação de interdependência entre a tecnologia e as formas organizacionais: tanto novas organizações são propícias a novos equipamentos e processos, como para a adoção de alguns destes é necessário

alterar a organização. CALLON (1991) aprofundou a análise dessa relação, levando-a até o nível dos “dispositivos técnicos”, componentes constituídos pelos artefatos técnicos e seus programas, no qual identificou uma capacidade de distribuir os papéis dos outros integrantes da organização.

Exemplos dessa interação ocorreram na introdução de pré-moldados em escala industrial e do CAD - Projeto Assistido por Computador, para cujo êxito foi necessária a adoção de novas estruturas gerenciais, com toda uma série de novos procedimentos.

Essa relação entre algumas tecnologias “centrais” para o tipo de negócio e a predisposição para favorecer determinados tipos de organização já fora apontada por WOODWARD (*apud* COOMBS, 1992). A descrição da implantação dos sistemas de EDI - Troca de dados informatizados, na construção francesa por MAYÈRE (1992) é um caso paradigmático dessa interação, demonstrando como essa nova tecnologia desempenha um papel essencial para modelar uma organização adequada a objetivos de qualidade total e flexibilidade.

Também CAMPAGNAC (1992) associa a introdução do CAD - Projeto Assistido por Computador “à *desestabilização das formas de gestão baseadas na normatização do tempo e na definição e rotinização de procedimentos*” (trad. do autor). Finalmente, o relato da experiência do Sincrotron, por GUFFOND et LECONTE (1993), descreve uma situação de profunda interação entre tecnologia e forma de organização e gestão do projeto.

4. Conclusões

A diferenciação do comportamento e dos limites técnicos de fornecedores e construtores leva à necessidade de diferentes estratégias para o incentivo ao progresso técnico do setor das edificações. Já não basta aumentar a disponibilidade de financiamentos para compra de imóveis, é preciso estar atento às peculiaridades de cada um desses dois grandes grupos de atores e das relações entre eles.

Uma política de desenvolvimento técnico deve abordar suas diferenças, estabelecendo as responsabilidades de cada um e canalizando eventuais investimentos em pesquisas de modo a garantir o seu aproveitamento pela estrutura produtiva mais habilitada a absorvê-los. Nessa hipótese teremos que aumentar as ligações entre fornecedores e a estrutura de pesquisa, hoje ainda bastante fraca.

O potencial de difusão tecnológica dos fornecedores é bastante elevado e não tem sido convenientemente explorado. A preferência por investimentos junto às construtoras, tais como as “vilas tecnológicas” do PROTECH - Programa de difusão de tecnologias para habitação de baixo custo. (Informativo da Presidência da República, 1993), apresenta menores possibilidades de aumentar o nível técnico do setor como um todo, pois a conjugação entre fornecedores e construtores para a montagem de propostas de inovação ainda é pouco comum.

Já o aperfeiçoamento organizacional das construtoras tem revelado alguns avanços importantes, apesar de um apoio governamental bastante tímido e de um esforço de pesquisa também diminuto. Neste aspecto é importante lembrar que um dos fatores que tem obstado um progresso mais rápido é a má formação básica da mão-de-obra. Não tanto a “baixa qualificação”, aspecto controverso, uma vez que um oficial da construção leva anos para completar sua habilitação profissional, mas a ausência de uma formação escolar básica, que forneça as bases para que o profissional possa ter um papel mais valorizado na estrutura de produção.

Enquanto a baixa qualificação pode ser suplantada com treinamento, sendo um investimento de retorno bastante rápido, a formação básica é de longa maturação, sendo uma função típica do Estado. Apesar das dificuldades na disputa por mão-de-obra num mercado em que trabalhar na construção é algo mal visto, a criação de barreiras na entrada, tais como a exigência de alfabetização, certamente é uma alternativa. Em contraposição à idéia de um setor sempre disposto a pagar pelos erros macroeconômicos que levam a um exército de operários sem qualificação, devemos construir a imagem da nova necessidade, um setor em que o nível organizacional exige dos operários uma formação polivalente e um alto nível de cidadania.

Referências Bibliográficas:

AMORIM, S.R.L. de: *O Arquiteto e a Construção Civil*, Tese de MsC, Eng. de Produção, COPPE, UFRJ, 1981.

CALLON, M.: “Reseaux techno-économiques et irréversibilités”, in BOYER, Robert, coord. *Les figures de l'irréversibilité en économie*, Ed. de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, 1991 - 393p., Paris, 1991.

CAMPAGNAC, E.: “Flexibilité, informatisation et changements organisationnels”, *Europe et Chantiers*, Actes du Colloque, 28 e 29 Septembre 1988, Plan Construction, Paris, 1989.

COOMBS, R.: “Technological Change and Company Strategies”, Harcourt Brace Jovanovich, Publishers, Academic Press, Londres, 1992.

- COSTA, R.C. et alli:** “O setor da Construção civil e a inovação tecnológica: um estudo no Estado do Rio Grande do Norte”, in XVII Simpósio Nacional de Gestão da Inovação Tecnológica, Anais, São Paulo, outubro de 1992.
- DOSI, G.:** “The Nature of the innovative process”, in, DOSI (org.), *Technical Change and Economy Theory*, Pinter Publishers, London, 1990.
- GALLON, E.:** Du “juste temps” au “juste à temps”, in *Travail et productivité dans le bâtiment, rapport du Seminaire*, TERTRE, Christian, Plan Construction et Architecture, Paris, s.d.
- GUFFOND, J. & LECONTE, G.:** *Conduite de projet de prevention intégrée, La construction du Synchrotron*, Plan Construction et Architecture, Paris, 1993.
- MAYÈRE, A.:** “L’EDI à la recherche d’un nouveau modèle industriel”, in *L’Informatisation du Secteur de la Construction*, Actes du Colloque, Plan Construction, Paris, 14 avril 1992.
- NAM, C.H.:** “Strategies for technology push; lessons from construction innovations”, *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 118, N° 3, Setembro, 1992, ASCE.
- PROCHNIK, V.:** *O macrocomplexo da construção civil*, Texto para discussão n° 107, Rio de Janeiro, UFRJ - Instituto de Economia Industrial, 1987, 143 p.
- PROTECH,** Programa de diifusão de tecnologias para habitação de baixo custo. Informativo da Presidência da República, 1993.
- SLAUGHTER, S.:** “Innovation and learnnig during implementation: a comparison of user and manufacturer innovations”, *Research Policy*, N° 22, 1993, pag. 81-95, North Holland.
- TERTRE, C.:** “Intensité connexe du travail et economies d’échelle relatives”, in *Travail et productivité dans le bâtiment*, Rapport du Seminaire, Plan Construction et Arqchitecture, Paris, s.d.
- VARGAS, N.:** *Organização do trabalho e capital - um estudo da construção habitacional*, Tese de mestrado em Engenharia de Produção, COPPE UFRJ, Rio de Janeiro, 1979, 142p.

BUILDING TECHNOLOGICAL INNOVATION: THE DIFFERENT ROLE OF SUPPLIERS AND CONTRACTORS

Abstract

Due to the recent modification of public policies, we can identify an increasing technological innovation process in the Brazilian building sector, distributed on three different levels: finished building products, building suppliers products and in the contractor’s own organization level. Differently from other industries, in this sector innovation happens mainly through organizational changes or by the introduction of new components, rather than as changes in manufacturing processes.

We can characterize the relationships between the participants of this process as a “socio-technical network”, in which the manufacturers of building products play a critical role, corresponding to a “suppliers dominated sector”. Thus, it is possible to identify different technological strategies for each group and link it to theirs own concerns in the building production process.

The renovation of the materials and supplies represents a work and value transfer from the contractors to their suppliers, which, in its turn, is modeled by government intervention and by the extreme variability of building production, either in quantity, in typology or geographic distribution.

Key-words: building, technological innovation, building organization.

