

CAPÍTULO 7

CONCLUSÕES

A indústria da Construção Civil, apesar dos baixos índices globais de desempenho registrados ao longo dos últimos anos, continua tendo um papel importante no crescimento da economia nacional, constituindo-se num elemento fundamental para a geração de empregos, bem como, para a integração de outros segmentos industriais, tais como os que produzem materiais, componentes e equipamentos e os que prestam serviços.

Hoje, esta indústria encontra-se em processo de transição, ficando evidente o aumento da competitividade no segmento de construção de edifícios. Há uma ampla abertura de mercado, com a iminente entrada de empresas estrangeiras disputando espaço com as nacionais. Por outro lado, grandes empresas construtoras, antes concentradas na produção de obras pesadas, devido à restrição de investimentos nesse segmento, estão se voltando também à produção de edifícios. Com isso, um grande número de empresas concorrem para ganhar uma parcela do limitado mercado existente.

As mudanças ocorrem também junto aos fornecedores de materiais, componentes e equipamentos. Principalmente em decorrência da abertura de mercado, diversas empresas têm trazido novos produtos, nem sempre conhecidos, que passam a disputar espaço nos projetos e também nos canteiros de obras de edifícios.

Para atuar nesse novo contexto de mercado, as empresas deverão estar preparadas para enfrentar o grande desafio de evoluir o seu processo de produção, a fim de reduzir os seus custos e de aumentar a qualidade de seus produtos.

A adoção de novas tecnologias, de novas formas de organização do processo de produção e de novas formas de gestão empresarial, que imprimam melhores resultados aos produtos e processos do setor, é um dos caminhos que vêm sendo procurados por essas empresas.

Entretanto, alterar a estrutura técnico-organizacional de uma atividade tão antiga quanto o próprio homem não é uma tarefa fácil de ser realizada.

As poucas empresas que têm procurado adotar “ações inovadoras” através de alterações na sua forma de produção atual têm esbarrado em inúmeros obstáculos, tais como os apresentados e discutidos no contexto do terceiro capítulo, os quais, comumente, inibem o avanço do processo de produção.

Considerando-se essa realidade, a principal contribuição que se pretende dar com a realização deste trabalho é proporcionar os meios para que os obstáculos existentes venham a ser transpostos pelas empresas, possibilitando, assim, a evolução do processo construtivo tradicional.

O caminho aqui proposto procura envolver tanto a mudança tecnológica quanto a organizacional e a gerencial, através de uma visão sistêmica do processo de produção. Ou seja, evoluções tecnológica, organizacional e gerencial devem ocorrer em conjunto para que se tenha maior eficiência no processo de produção.

A **Implantação de Tecnologias Construtivas Racionalizadas** constitui um instrumento essencial para viabilizar essa mudança. Mas, para isso, a implantação deverá ser orientada por uma **metodologia** específica que possibilite às empresas conduzirem suas ações sempre de maneira sistêmica.

7.1 A necessidade e a proposição da metodologia

As experiências pelas quais a autora tem passado e os resultados das entrevistas realizadas com empresas construtoras mostraram claramente que há muitas empresas dispostas a evoluir o seu processo de produção, como uma resposta às solicitações de mercado. Entretanto, muitas delas não sabe nem mesmo por onde começar. Algumas iniciam por diversas frentes, perdendo-se logo depois num emaranhado de ações que não atendem aos objetivos iniciais.

Por isso, buscou-se desenvolver uma metodologia de ação que pudesse conduzir racionalmente os passos dessas empresas dispostas a evoluir o seu

sistema de produção, evitando-se desvios na condução da implantação. E, para isso, um longo caminho foi percorrido pela autora.

Inicialmente procurou-se montar um referencial teórico que fundamentasse a proposição. Para isso, foram desenvolvidos o segundo, terceiro e quarto capítulos.

No segundo capítulo buscou-se consolidar os conceitos empregados pelo meio técnico e os que dizem respeito à implantação de novas tecnologias nos canteiros de obras. Dentre os diversos conceitos apresentados e discutidos, definiu-se o que se entende por *Tecnologia Construtiva Racionalizada* e por *Inovação Tecnológica*, chegando-se à conclusão que:

“a Tecnologia Construtiva Racionalizada (TCR) configura-se numa Inovação Tecnológica, desde que se incorpore à cultura da empresa, sendo efetivamente aplicada ao processo de produção do edifício”.

Com isso, buscou-se o desenvolvimento de uma metodologia que permitisse “transformar” as ***tecnologias construtivas racionalizadas*** disponíveis no mercado em ***inovações tecnológicas*** efetivas para a empresa construtora.

Entretanto, essa metodologia não poderia ser proposta sem que se considerasse o contexto no qual a indústria da Construção de Edifícios está inserida. Por isso, foi preciso desenvolver o terceiro capítulo, no qual se procurou entender como está organizada a indústria da Construção e, em particular, o seu subsetor Construção de Edifícios.

Além disso, procurou-se conhecer também quais estratégias as empresas vêm adotando para fazer frente às atuais exigências de mercado.

Dentre as diversas estratégias identificadas, destacaram-se a implantação de programas de gestão da qualidade e a aplicação de ações de racionalização. Essas duas formas de ação foram analisadas nesse terceiro capítulo, identificando-se, com isso, os principais pontos positivos e negativos dessas estratégias de ação, os quais vieram a contribuir para a proposição da metodologia.

Para completar o quadro de referência para o desenvolvimento da metodologia, elaborou-se o quarto capítulo, no qual são identificados os elementos fundamentais à formulação da metodologia específica para a implantação de TCR's em empresas construtoras de edifícios pelo processo construtivo tradicional.

Esses elementos foram reunidos a partir da análise da bibliografia disponível, voltada à implantação de inovações tecnológicas, tanto para a indústria seriada quanto para a indústria da Construção Civil e, também, por meio da análise de duas relevantes experiências vivenciadas pela autora, ao buscar implantar TCR's no processo de produção de edifícios.

A partir dos fundamentos proporcionados por esses três capítulos iniciais, no quinto capítulo, fez-se a proposição da metodologia propriamente dita, a qual inicia-se pelo estabelecimento de algumas premissas que a empresa deve observar, antes de se propor a alterar seu processo de produção.

Essas premissas envolvem fundamentalmente:

- **empenho e disponibilidade de recursos** para a realização das mudanças;
- existência de **liderança** na condução do processo de implantação.

Considera-se que sem a existência dessas premissas, mesmo com o emprego da metodologia proposta, as ações de racionalização terão reduzidas chances de se efetivarem na cultura da empresa. E desta forma, será difícil que a ***“implantação de TCR's”***, defendida neste trabalho, como sendo a ***“consolidação da TCR no sistema produtivo da empresa e no processo de produção de edifícios, através de princípios que permitam a sua constante evolução”***, torne-se uma realidade para as organizações.

Com a observação das premissas estabelecidas e com a adoção da metodologia proposta, acredita-se que a empresa terá grandes chances de sucesso ao implantar as TCR's no seu sistema de produção.

Na metodologia proposta procura-se considerar os principais aspectos envolvidos com a implantação de uma nova tecnologia numa empresa de construção de edifícios, visando conduzir efetivamente o processo de implantação.

Para isso, a metodologia está fundamentada numa doutrina que norteia todo o processo decisório. Essa doutrina é constituída por uma filosofia e por um conjunto de diretrizes balizadoras do processo de implantação.

A filosofia que sustenta todas as ações a serem empreendidas baseia-se na ***“melhoria contínua dos recursos tecnológicos, organizacionais e gerenciais empregados no processo construtivo tradicional de produção de edifícios com vistas à sua máxima racionalização e conseqüente evolução”***.

Ou seja, ao se focar o processo construtivo tradicional, busca-se não romper drasticamente com a atual forma de organização e gestão da produção e, sim, poder otimizá-la aos poucos, aumentando, com isso, seu grau de racionalização e, por conseqüência, a competência produtiva das empresas.

As diretrizes que traduzem essa filosofia são cinco, assim definidas:

- desenvolvimento das atividades de projeto;
- desenvolvimento da documentação referente às TCR's;
- desenvolvimento dos recursos humanos;
- desenvolvimento do setor de suprimentos voltado à produção;
- desenvolvimento do controle do processo de produção.

Esse conjunto de diretrizes definem o encaminhamento das ações que deverão ser praticadas pela empresa, para que o processo de implantação de TCR's tenha maior probabilidade de sucesso.

Ao se estabelecer esse conjunto de diretrizes, propõe-se interferir fundamentalmente na mudança tecnológica, na organização e na gestão do processo de produção, buscando a sua completa integração. Ou seja, a introdução de uma nova tecnologia deixa de ser uma atividade localizada, que ocorre no momento da realização dos serviços e passa a ser uma atividade integrada ao processo de produção, imprimindo, assim, um maior potencial de racionalização construtiva.

Além desse conjunto de diretrizes, a metodologia é constituída, ainda, por uma **estratégia de ação**, que a empresa deverá adotar para a implantação das TCR's propriamente dita.

Essa estratégia é traduzida por um **plano de ação** que contém uma sugestão de como encaminhar o processo de implantação com todas as suas etapas e inter-relações, até que a tecnologia esteja inserida no sistema de produção da empresa.

Esse plano de ação prevê uma inserção gradual das TCR's. E à medida em que a empresa vai "experimentando" a nova tecnologia, vai tendo a oportunidade de modificar a sua forma de organizar e de gerir a produção, para melhor atender aos objetivos de contínua evolução desse processo.

Aos poucos, a empresa vai tendo o domínio das novas tecnologias, as quais vão sendo fixadas gradativamente ao sistema de produção da empresa, sendo incorporadas aos novos empreendimentos.

Ao serem fixadas no sistema de produção da empresa, as TCR's, além de terem modificado a sua organização, acabam modificando também o meio externo, uma vez que as relações da empresa com os demais agentes do processo de produção acabam sofrendo alterações que, comumente, contribuem para a evolução do segmento de Construção de Edifícios.

7.2 A Contribuição da Metodologia para a Evolução da Indústria da Construção de Edifícios

A metodologia para a implantação de TCR's, ao mesmo tempo que proporciona uma evolução tecnológica, é também o elemento motivador das mudanças na organização e na gestão da empresa, essenciais para a evolução tanto do seu sistema de produção como também das relações existentes com os diversos agentes que interferem no processo de produção dos edifícios.

A introdução de TCR's exige, por parte da empresa, uma nova visão quanto ao seu processo de aprendizado, quanto à organização e integração dos seus diversos departamentos e quanto ao processo de controle da produção que

vem ocorrendo. Por outro lado, leva a que a empresa tenha uma postura diferenciada quanto aos seus clientes e fornecedores.

Por exemplo, uma das premissas da metodologia é a existência de um **líder** do processo de implantação. Portanto, a empresa deverá prever, na organização interna, a existência de um “setor” cujo objetivo seja o desenvolvimento tecnológico, organizacional e gerencial da empresa.

Esse “setor”, evidentemente, deverá ser compatível com as características da empresa. Poderá ter uma única pessoa, um **responsável** pelo processo de implantação, como poderá ser constituído por um número maior de profissionais, devidamente capacitados a atuarem nesse tipo de atividade, sempre direcionados por um **líder** do processo.

Além disso, a empresa para efetivar a implantação das TCR's deverá organizar adequadamente todos os seus setores, em particular, os de projetos, recursos humanos e suprimentos.

O processo de desenvolvimento de projetos é um dos primeiros a ser atingido com a implantação, pois é na etapa de projeto que se tem as maiores chances de se modificar racionalmente a produção. Os projetos realizados de maneira tradicional deverão dar lugar a um **projeto voltado à produção**, que seja capaz de atender às necessidades daqueles que executam o produto edifício.

A exigência de um projeto voltado à produção deverá implicar numa mudança de postura de diversos setores da empresa e também dos demais agentes que participam do processo de produção.

No caso de empresa construtora, a relação com seus clientes poderá ser afetada. Nesse caso, ela deverá passar a mostrar as vantagens que podem decorrer da modernização, “vendendo” as inovações como elementos importantes para o aumento da qualidade e da produtividade e para a diminuição de desperdícios, de problemas patológicos e, por conseqüência, de custos.

No caso de empresas construtoras e incorporadoras, as relações entre os setores comercial e de produção deverão ocorrer de modo que as necessidades de um e de outro possam ser contempladas. E, nesse caso, o relacionamento com os projetistas também precisará ser alterado, buscando-se sempre o

estabelecimento de parcerias de maneira que o produto e o processo de produção sejam contemplados pelo projeto.

No que se refere aos recursos humanos, há consenso entre os pesquisadores e até mesmo entre as empresas pesquisadas que os investimentos na capacitação profissional e na motivação são imprescindíveis para todos os níveis hierárquicos.

Apesar desse consenso, quase nada tem sido investido nesse recurso fundamental para o processo de produção.

Os investimentos para a reciclagem dos conhecimentos tecnológicos do pessoal de nível superior praticamente inexistem; além disso, continua-se a trabalhar com mão-de-obra que não domina as técnicas construtivas racionalizadas, mal treinada, não motivada a alterar a sua condição no canteiro e, por consequência, com baixa produtividade.

Esse quadro referencial precisa ser alterado. E a introdução de TCR's facilita as mudanças imprescindíveis para a organização dos recursos humanos, uma vez que, de certa maneira, rompe com as técnicas tradicionais, de domínio quase que exclusivo da mão-de-obra.

Com isso, é possível propor treinamento e reciclagem dos conhecimentos, além de outras formas de motivação sugeridas nas diretrizes para o desenvolvimento dos recursos humanos, apresentadas no capítulo 5.

Ainda que se tenha projetos adequados à produção e recursos humanos devidamente capacitados e motivados, as novas tecnologias não se efetivam se toda a empresa não estiver motivada a trabalhar para que os recursos exigidos pela nova tecnologia estejam sempre disponíveis no momento correto. Nesse sentido, a equipe de suprimentos também tem uma participação fundamental no processo de implantação.

A partir do momento que a empresa conhece a tecnologia a ser implantada e, também os insumos a serem empregados, caberá à equipe de suprimentos viabilizá-los. Aparece, mais uma vez, a relação empresa-mercado, a qual tem muito que evoluir.

Os fornecedores, acostumados a definirem as “regras do jogo”, devem passar a considerar as exigências das empresas que constróem. Não há mais espaço para materiais e componentes inovadores dissociados do processo de produção. As empresas produtoras de materiais e componentes, dispostas a investir em pesquisas e a lançar novos produtos no mercado, deverão considerar esse produto devidamente inserido no processo de produção.

As empresas construtoras, por sua vez, deverão ser menos passivas com relação aos novos produtos. Elas deverão exigir dos fornecedores e dos projetistas a co-responsabilidade sobre o produto aplicado, quando os mesmos propuserem o emprego de um novo material ou componente no processo de produção de edifícios.

À medida em que as empresas construtoras passarem a especificar corretamente, a exigir dos fornecedores produtos dentro das especificações, a recusar entregas de produtos fora das especificações e a qualificar os seus fornecedores, o mercado terá de mudar a sua postura, passando a considerar a produção.

Ainda que no início do processo de implantação de TCR's as empresas não estejam completamente organizadas, a aplicação gradual e evolutiva das tecnologias disponíveis, balizada pela metodologia proposta, permitirá que as deficiências organizacionais e gerenciais do processo de produção sejam detectadas, possibilitando que as mesmas sejam corrigidas a fim de que esse processo evolua continuamente.

7.3 A Continuidade dos Trabalhos e as Necessidades de Pesquisa para a Evolução da Indústria da Construção de Edifícios

Ainda que se tenha atingido o objetivo estabelecido para este trabalho, propondo-se uma metodologia para implantação de TCR's, passível de ser aplicada às empresas construtoras, com grande potencial de lhes proporcionar uma evolução no processo de produção, considera-se que o trabalho não tenha terminado. Pelo contrário, ele está apenas iniciando.

Como bem afirma FARAH [1992], “a incorporação de novas tecnologias e a inovação organizacional, como parte de estratégia empresarial, constitui, na

verdade, uma tendência que se verifica num estreito segmento de construtoras”.

Às colocações dessa pesquisadora, pode-se acrescentar que não apenas a introdução de inovações tecnológicas, organizacionais e gerenciais faz parte de um universo restrito de empresas, como também as inovações que vêm sendo realizadas por essas empresas são de escopo restrito.

Na pesquisa realizada junto às empresas, apresentada parcialmente no sexto capítulo, pôde-se perceber claramente que as inovações tecnológicas (que as empresas consideram ter feito) concentram-se, na maioria das vezes, em alterações de componentes utilizados na produção do edifício ou mesmo na forma de obtenção dos insumos ou contratação de serviços e raras vezes no processo de produção, envolvendo as etapas de projeto, produção e controle.

Poucas são as empresas que estão enxergando a premência de uma visão sistêmica do processo, para serem competitivas no mercado. E, para que possa haver uma evolução significativa na indústria da Construção de Edifícios, acredita-se que seja essencial o envolvimento de um grande número de empresas com essa visão.

Por isso, um dos objetivos que se deve procurar atingir, na continuidade dos trabalhos, é o envolvimento de um grande número de empresas, tanto com o desenvolvimento, como com a implantação de TCR's, de maneira que a evolução possa ser mais homogênea e venha a refletir positivamente no sistema produtivo do país.

É preciso fazer com que as TCR's cheguem às empresas construtoras, assim como chegam os novos materiais, componentes e equipamentos.

O trabalho envolvendo o repasse tecnológico a cinco empresas construtoras, que ainda vem sendo desenvolvido no CPqDCC-EPUSP, tem mostrado que a parceria entre a Universidade, através do seu centro de desenvolvimento tecnológico, e as construtoras é um dos possíveis caminhos para a evolução.

No entanto, essa experiência, enquanto abrangência do setor, é ainda muito tímida. O que significam cinco empresas no conjunto que forma a Indústria da Construção de Edifícios?

Acredita-se que os resultados já obtidos poderão ser potencializados à medida em que sejam realizados convênios, não apenas com grupos isolados de empresas, mas, sobretudo, através de associações e entidades de classe, como por exemplo, através do SINDUSCON, que reúne um grande número de associadas, e também através do SEBRAE, que tem grande penetração junto às pequenas empresas do setor.

Esta deverá ser uma das frentes de trabalho que os pesquisadores da área precisarão dar continuidade. E, além dessa frente de ação, não se pode esquecer das pesquisas que originam as TCR's, sem as quais, não será possível fazer evoluir o processo construtivo tradicional.

As reflexões realizadas ao longo deste trabalho permitiram identificar uma série de temas que precisam ser pesquisados a fim de subsidiar a continuidade dos trabalhos de implantação de TCR's nas empresas construtoras e a própria evolução do processo de produção de edifícios construídos pelo processo construtivo tradicional.

Dentre os diversos temas analisados, considera-se essencial o desenvolvimento de trabalhos envolvendo os temas voltados à organização e gestão do processo de produção e ao desenvolvimento tecnológico.

No que se refere aos trabalhos voltados à organização e gestão do processo de produção, acredita-se que se deva procurar investigar com maior profundidade, entre outros, os seguintes aspectos:

- a influência da documentação técnica na implantação de TCR's;
- a influência da relação empresa-fornecedor na implantação de TCR's;
- a influência do processo de projeto na implantação de TCR's;
- as formas de parceria (empresa-fornecedor; empresa-projetista; empresa-subempreiteiro) e sua interferência na implantação de TCR's;
- as formas de avaliação dos mecanismos de controle empregados no processo de produção;
- a implantação de TCR's como elemento facilitador da implantação de programas de gestão da qualidade;

- a implicação das formas de contratação da mão-de-obra na implantação de TCR's;
- a influência da formação de profissionais de nível superior na implantação de TCR's;
- a influência dos novos materiais e equipamentos disponíveis no mercado na implantação de TCR's.

No que se refere ao desenvolvimento tecnológico, acredita-se que esse grande tema deverá envolver o desenvolvimento de novos materiais, componentes, equipamentos e métodos construtivos para serem aplicados à racionalização do processo de produção de edifícios. Podendo-se destacar os estudos voltados à racionalização da produção da estrutura, das vedações, das instalações, das esquadrias, dos sistemas de impermeabilização e dos revestimentos para os edifícios construídos pelo processo construtivo tradicional.

Alguns trabalhos específicos, envolvidos com o tema desenvolvimento tecnológico, são apresentados a título exemplo:

- definição de diretrizes para produção de argamassas de assentamento e revestimento;
- definição de diretrizes para elaboração do projeto de alvenaria;
- definição de diretrizes para produção de alvenarias e instalações;
- definição de sistemas de impermeabilização para áreas molháveis internas de edifícios;
- definição de diretrizes para a produção de revestimentos verticais e horizontais;
- definição de equipamentos e ensaios de campo para avaliação de desempenho de componentes e elementos construtivos;
- definição de equipamentos para a racionalização das atividades e serviços nos canteiros de obras.

7.4 Conclusões Gerais

Acredita-se firmemente que o trabalho desenvolvido e apresentado constitui uma importante contribuição ao meio técnico e acadêmico, uma vez que nele resgata-se e propõe-se conceitos não completamente definidos nesses meios. Apresentam-se e discutem-se as principais estratégias de ação que as empresas de construção de edifícios têm empregado objetivando, em particular, a redução dos custos de produção. E, ainda, ao discutir essas estratégias, evidenciam-se as dificuldades que as empresas têm encontrado para fazer chegar aos canteiros de obras a “evolução” desejada, traduzida, principalmente, pela redução de desperdícios e de problemas patológicos e pelo aumento da produtividade e da qualidade dos produtos.

E, nesse ponto central, **“fazer a evolução atingir o canteiro de obras”**, é que reside a maior contribuição desse trabalho.

Ao se propor a implantação de TCR's no sistema de produção das empresas, abre-se a possibilidade de haver uma mudança tecnológica, organizacional e gerencial, fundamental para a evolução do processo de produção.

Entretanto, essa proposta não vem sozinha. Ela é acompanhada de uma **metodologia** que viabiliza a implantação, aumentando o potencial de sucesso dessa estratégia de ação.

A metodologia proposta, ainda que não tenha sido completamente testada em uma específica empresa construtora, foi analisada, no sexto capítulo, à luz das ações que um conjunto de empresas vem adotando para alcançar a sua competência tecnológica e organizacional.

A partir dessa análise, pôde-se identificar tanto as dificuldades que as empresas vêm tendo ao buscarem a implantação de novas tecnologias, sem empregarem uma metodologia adequada para a condução do processo, como também o potencial que o emprego da metodologia proposta tem de minimizar essas dificuldades e incertezas, comuns ao processo de implantação inadequadamente conduzido.

Considera-se, assim, que o objetivo inicialmente estabelecido para este trabalho tenha sido plenamente atingido, pois a metodologia, necessária à

condução do processo de implantação de TCR's foi desenvolvida e proposta ao meio técnico. E, além disso, pela análise realizada no sexto capítulo, acredita-se firmemente que essa metodologia é passível de aplicação nas empresas construtoras de edifícios, com grandes possibilidades de sucesso.

A sua aplicação, certamente contribuirá para que as TCR's passem a integrar o sistema produtivo das empresas, constituindo-se em verdadeiras ***Inovações Tecnológicas***.

Essas inovações poderão trazer o aumento da qualidade e da produtividade do processo de produção, incrementando, em consequência, a competitividade da empresa no mercado de construção de edifícios.

CAPÍTULO 7	396
CONCLUSÕES	396
7.1 A necessidade e a proposição da metodologia	397
7.2 A Contribuição da Metodologia para a Evolução da Indústria da Construção de Edifícios	401
7.3 A Continuidade dos Trabalhos e as Necessidades de Pesquisa para a Evolução da Indústria da Construção de Edifícios	404
7.4 Conclusões Gerais	408