

## **CAPÍTULO 3**

### **A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL E AS ESTRATÉGIAS DO SUBSETOR EDIFICAÇÕES NA BUSCA DA COMPETITIVIDADE**

Neste capítulo, apresenta-se de maneira sucinta a estruturação da indústria da Construção, como um importante segmento da economia nacional, destacando-se as principais características dos subsetores que a constituem.

Dá-se destaque às características do subsetor edificações, apresentando-se a evolução tecnológica e organizacional ocorrida. Essa evolução é enfocada desde que a produção de edifícios deixou de ser uma atividade de autoconstrução e passou a ser uma prática voltada ao mercado, até os dias atuais com uma acirrada disputa por um mercado cada vez mais estreito, enquanto demanda solvável, levando as empresas a uma constante busca de melhoria nos processos de produção.

Frente a esse contexto, o capítulo trata ainda das estratégias que as empresas vêm adotando para fazer frente a esse mercado cada vez mais competitivo, com ênfase para a introdução dos programas de Gestão da Qualidade e da adoção dos princípios da racionalização construtiva.

#### **3.1 A Estruturação da Indústria da Construção Civil**

É indiscutível a participação da indústria da Construção Civil na economia nacional. Segundo dados do SINDUSCON [1991], "o peso do setor da Construção Civil no PIB, nos países industrializados, situa-se em torno de 5%, enquanto que nos países de industrialização recente, como é o caso do Brasil, chega a atingir a participação de 7%".

Segundo o SENAI [1995], "Para o ano de 1992, os dados do relatório 1993 - Banco de Dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção - apontam para uma taxa de 6% de participação da Construção Civil no PIB total".

Além do que representa diretamente a sua atividade econômica, destaca-se pelo seu papel social, pois é um setor que dá suporte a todas as demais ativi-

dades industriais, através da edificação e montagem das unidades produtivas; materialização da infra-estrutura para o desenvolvimento urbano e regional do país, por meio da construção de estradas, ferrovias, obras de saneamento, linhas de transmissão de energia, construção de escolas, hospitais, habitações, entre outros.

Segundo a revista *Dirigente Construtor* [ALTOS, 1990] em seu artigo especial “Altos e baixos da construção”, considerando-se o macrocomplexo da indústria da Construção, onde está incluída a indústria de materiais e componentes, a participação do setor no PIB nacional chega a ser de 36%.

Esse macrocomplexo pode ser subdividido segundo ramos de atividade específica. Neste trabalho, adotou-se a classificação proposta por MARTUCCI [1990] que divide inicialmente o macrocomplexo em dois grandes setores:

- o que dá suporte às atividades produtivas do setor da Construção Civil; e
- o de projeto, produção e montagem de produtos finais do setor Construção Civil.

### ***3.1.1 Setor que dá suporte às atividades produtivas***

O setor de suporte às atividades produtivas é subdividido em dois outros sub-setores: o de produção de materiais e componentes de construção; e o de produção de máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos.

O **subsetor de produção de materiais e componentes** é um segmento industrial que influencia fortemente o subsetor de Construção de Edifícios, tratado adiante.

Segundo o IPT [1988] esse segmento industrial é bastante diversificado, sendo possível constatar a convivência de um grande número de pequenas empresas, juntamente com grandes empresas de estrutura oligopolista.

Ainda que seja um subsetor que apresente expressiva heterogeneidade quanto às características industriais das atividades que envolve, de certa maneira, mostra um acentuado desenvolvimento tecnológico, o qual tem sido intensificado nos últimos anos, tanto pela abertura de mercado, como também por exigência dos próprios consumidores.

Para o IPT [1988], “É a partir deste segmento, no qual a pesquisa e desenvolvimento e a divulgação técnica têm lugar de destaque, que se assiste à introdução e à difusão de inovações tecnológicas no campo da construção”.

Apesar da relevância desse segmento industrial no desenvolvimento tecnológico da Construção de Edifícios, deve-se destacar que muitas vezes a introdução desses materiais no canteiro ocorre completamente dissociada do processo de produção, o que tem levado à ocorrência de sérios problemas patológicos.

Esse subsetor do macrocomplexo da Construção não é o foco do presente trabalho; mas, pela sua participação no processo de modernização do subsetor da Construção de Edifícios, estará sempre presente nas análises e reflexões se irão fazer ao longo do texto, buscando-se mostrar, com isso, que é premente um estreito relacionamento entre esses dois segmentos industriais.

**O subsetor de produção de máquinas, componentes e equipamentos** é o setor mais avançado do ponto de vista tecnológico, com uma estrutura produtiva fortemente calcada em empresas multinacionais [MARTUCCI, 1990].

Esse setor, no Brasil, não produz exclusivamente para o setor da Construção Civil; inclusive, não tem havido uma preocupação técnica direcionada ao projeto e produção de máquinas, ferramentas, equipamentos e instrumentos que venham a cooperar fortemente com a racionalização do processo de produção na Construção Civil.

Enquanto nos países mais avançados são encontrados equipamentos e ferramentas específicas que efetivamente proporcionam melhores condições de trabalho e maior racionalidade para a realização das atividades de produção, no Brasil, encontra-se uma reduzida gama de equipamentos e ferramentas para esse fim.

Antes da abertura de mercado para as importações, era maior ainda a dificuldade de se obter ferramentas ou equipamentos específicos. Quando essenciais, os equipamentos eram construídos com o auxílio de técnicos especializados. São exemplos disto o desenvolvimento de diversos instrumentos e ferramentas realizado no Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Construção

Civil da Escola Politécnica da USP (CPqDCC-EPUSP) em especial os equipamentos para avaliação da resistência mecânica de contrapisos e revestimentos de piso, os quais são apresentados nos trabalhos de BARROS [1991] e EISINGER; BARROS [1993(a),(b)].

Hoje, com as importações crescentes, começam a aparecer diversas ferramentas, tais como: o nível a "laser"; réguas com bolhas de nível acopladas; ferramentas de menor porte, tais como desempenadeiras para trabalhos específicos de arremates em cantos, entre tantos outros. Porém, a falta de divulgação para o setor produtivo e a não conscientização sobre as vantagens de utilização fazem com que poucas empresas empreguem esses equipamentos e ferramentas, considerando-as como "custo" e não como investimento.

O que se tem observado, a partir do trabalho realizado junto às construtoras, é que a dificuldade ainda existente para importação, somada aos elevados impostos e às incertezas de comportamento do mercado, têm restringido os investimentos em ferramentas, equipamentos e instrumentos de controle.

Frente a essa situação, há que se concordar com MARTUCCI [1990] quando afirma que a ausência de um mercado específico de ferramentas, equipamentos e instrumentos voltados à indústria da Construção Civil prejudica o desenvolvimento tecnológico do setor no Brasil.

### ***3.1.2 Setor de projeto, produção e montagem de produtos finais***

O subsetor de projeto, produção e montagem de produtos finais do setor Construção Civil é, segundo MARTUCCI [1990], onde estão alocadas todas as atividades finais das empresas de projeto e construção, órgãos públicos e privados, que direta ou indiretamente estão envolvidos com a construção. É nesse setor que se dá a síntese e a integração dos conhecimentos gerados nos dois subsetores anteriormente destacados.

Em função das características específicas dos produtos gerados por esse subsetor, é possível subdividi-lo mais uma vez. A FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO [1992] destaca três subsetores principais - Construção Pesada, Montagem Industrial e Edificações. Além deles, salienta que existe um quarto - o subsetor

de serviços especiais ou auxiliares - que envolve atividades de diferentes naturezas, dentre as quais a de projetos.

Para TRYLINSKI [1987] esse último subsetor dedica-se à concepção de projetos e serviços de engenharia que são materializados nos outros três segmentos da indústria; é, portanto, intrínseco aos demais, na medida em que as atividades que compreende são essenciais para o funcionamento daqueles.

Assim sendo, neste trabalho serão apresentadas as principais características dos três principais subsetores adotando-se a subdivisão proposta pela FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO [1992] e também empregada por FARAH [1992] e TRYLINSKI [1987].

#### **3.1.2.1 Subsetor Construção Pesada**

Esse subsetor abrange principalmente as atividades de construção de infraestrutura viária, urbana e industrial, envolvendo, entre outros, os serviços ligados à construção de rodovias, de aeroportos e de ferrovias; a construção de vias urbanas; os serviços ligados a obras estruturais e de arte (como por exemplo, contenções de encostas, pontes e viadutos); construção de barragens, de hidroelétricas, entre outras.

Segundo MARTUCCI [1990] esse subsetor caracteriza-se por obras que ocupam grandes áreas, constituindo-se em infraestrutura básica para todos os outros setores produtivos do país; além disso, são obras que requerem elevados investimentos públicos por longos períodos de tempo. É um segmento em que comumente participam empresas de grande porte.

De modo geral, os processos produtivos empregados por esse segmento caracterizam-se por prazos extensos para a elaboração dos projetos, com emprego de tecnologias comumente sofisticadas que fazem uso intenso de equipamentos pesados.

É um segmento que tem uma expressiva participação setorial na indústria da construção. Segundo dados do Centro de Análise Econômica da DCI Editora Civil [VAI SER, 1992], esse setor participou com 72,6% do patrimônio líquido total da amostragem envolvendo todo o setor da Construção Civil.

### **3.1.2.2 Subsetor Montagem Industrial**

As empresas desse subsetor atuam, principalmente, na montagem de estruturas para instalação de indústrias, de sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica e de sistemas de telecomunicações, entre outros.

Segundo a FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO [1992], esse subsetor é representado por um número reduzido de empresas, sendo elas comumente de grande e médio porte, em que a especialização não segue uma tendência bem definida, principalmente no caso das empresas de maior porte que têm condições técnicas e organizacionais para realizar qualquer atividade típica deste subsetor, adentrando, inclusive na construção dos edifícios industriais.

É um subsetor de reduzida participação na composição do patrimônio líquido total do setor. Segundo dados do Centro de Análise Econômica da DCI Editora, representou apenas 4,3% do total [VAI SER, 1992].

### **3.1.2.3 Subsetor Edificações**

Neste subsetor, encontram-se as empresas que atuam principalmente na construção de edifícios residenciais, comerciais, institucionais ou industriais, seja no seu todo ou em partes dele, especializando-se em algumas atividades, como por exemplo, na execução de fundações, estruturas, instalações, ou serviços diversos, como é o caso das reformas.

Em relação aos demais subsetores, este é o que apresenta maior heterogeneidade interna. É caracterizado pela participação de empresas de grande, médio e pequeno porte, com predominância dessas duas últimas.

É o segmento que apresenta o maior número de empresas. Apesar disso, sua participação no patrimônio líquido total, segundo dados do Centro de Análise Econômica da DCI Editora, chegou apenas a 17,6% do patrimônio total [VAI SER, 1992].

### **3.1.3 Análise da Estruturação da Indústria da Construção Civil**

Segundo FARAH [1992], as empresas não restringem sua atuação apenas a um dos subsetores, havendo uma tendência de diversificação de atividades,

em particular por parte das grandes empresas. Mas, sempre é possível identificar a área principal na qual a construtora atua.

Para FARAH [1992], “a diferenciação dos subsetores quanto ao porte das empresas está associada a características de suas atividades típicas, tais como porte da obra e tecnologia requerida”.

As grandes obras, como pontes, barragens, hidrelétricas requerem tecnologias mais complexas, exigindo grande aporte de capital, o que exclui as pequenas empresas desse mercado, que ficam restritas às obras de pequeno porte.

Por outro lado, a grande empresa possui maior mobilidade intersetorial. Desta forma, em época de crise, como a que vem se caracterizando desde os anos 80, em que as obras públicas de infra-estrutura praticamente inexistem, vê-se muitas empresas de grande porte atuando na área de edificações, disputando, com as empresas de menor porte, as poucas obras existentes [FARAH, 1992].

Segundo MARTUCCI [1990], é no subsetor de projeto, produção e montagem de produtos finais do setor Construção Civil, que foi introduzido o menor número de inovações tecnológicas nos seus processos construtivos. Esse autor afirma, ainda, que ao se analisar detalhadamente os espaços físicos dos canteiros de obras, considerando-se as atividades de construção, verifica-se que o desenvolvimento tecnológico e industrial obtido pelos subsetores de materiais e equipamentos desaparece como em um “passe de mágica”.

Reunindo as idéias apresentadas por FARAH [1992] e MARTUCCI [1990] é possível concluir que a maior defasagem tecnológica do setor de projetos, produção e montagem dos produtos finais, quando comparado aos demais subsetores que compõem o macrocomplexo da indústria da Construção Civil, concentra-se principalmente no setor edificações, em especial nas obras de menor porte que, segundo FARAH [1992], não requerem grande complexidade tecnológica e organizacional para se concretizarem.

A premência do desenvolvimento tecnológico do subsetor edificações está expressa também no PROGRAMA NACIONAL DE TECNOLOGIA DE HABITAÇÃO (PRONATH) [BRASIL, 1991]. Nesse programa, reconhece-se que

a implantação de ações visando a “inovação tecnológica” do subsetor é imprescindível, sendo destacado que é preciso:

- fortalecer a estrutura produtiva do setor no que diz respeito à sua capacidade tecnológica e gerencial;
- implementar políticas de capacitação da mão-de-obra favorecendo a introdução de inovações tecnológicas;
- incentivar o emprego de novas tecnologias para a produção habitacional;
- fortalecer a infra-estrutura laboratorial e de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços;
- fomentar a criação de novas unidades laboratoriais e grupos de pesquisa, assessoria e consultoria tecnológica;
- desenvolvimento de cursos de formação em inovação tecnológica;
- desenvolver mecanismos de transferência de tecnologia.

A respeito do subprograma Inovação Tecnológica, o PRONATH [BRASIL, 1991] apresenta o seguinte objetivo central: “ampliar a gama de conhecimento e tecnologias disponíveis no país, nas áreas de projeto, fabricação de materiais e componentes, execução de obras e operação e manutenção de edificações habitacionais”.

Com esse objetivo, propõe-se a minimizar os “gargalos” tecnológicos hoje presentes no subsetor, alcançando as seguintes metas:

- desenvolvimento de inovações tecnológicas nas áreas de projeto, materiais, componentes e sistemas construtivos ;
- capacitação do parque produtivo nacional para o emprego de novas tecnologias de projeto, fabricação, construção, operação e manutenção;
- promoção e aplicação em larga escala de novas tecnologias na construção de habitações no Brasil.

Entretanto, ainda que careça de grande desenvolvimento tecnológico, o setor de produção de edifícios não tem se mantido estático; pelo contrário, como afirma FARAH [1992], é um setor em constante movimento, que vem sofrendo constantes evoluções com o passar dos anos.



Diversos pesquisadores apresentam e analisam a evolução tecnológica e organizacional do setor. Os principais momentos dessa evolução, de interesse para este trabalho, serão apresentados na sequência.

### ***3.2 A Evolução Tecnológica do Setor Edificações***

A atual configuração da indústria da Construção Civil, anteriormente apresentada, não se estabeleceu em um curto espaço de tempo. Houve um longo período de desenvolvimento. Como bem destaca VARGAS [1994], “o aparecimento de uma engenharia, radicada num determinado meio e baseada numa tecnologia autêntica - que é a condição necessária para a industrialização - não é um processo de geração espontânea e imediata. É um processo cultural que exige uma preparação prolongada, através de estágios sucessivos.”

Assim, para o melhor entendimento da situação que atualmente vive o subsector de edificações quanto às tecnologias construtivas empregadas, deve-se realizar um breve retrospecto do caminho percorrido desde a sua formação.

Segundo VARGAS [1994], a indústria da Construção Civil passou por pelo menos três estágios sucessivos.

O primeiro estágio é puramente técnico, com ausência de qualquer ciência aplicada, limitando-se à adaptação de técnicas externas às condições locais. O Brasil passa por esse estágio desde a sua descoberta até o início do século 19, incorporando a técnica medieval e renascentista.

O segundo estágio refere-se à aplicação de teorias e métodos científicos aos problemas da técnica anteriormente estabelecida, o que ocorreu no Brasil a partir da criação das escolas militares e de engenharia, quando chegou ao Brasil a corte portuguesa.

O terceiro estágio tem início quando aparecem, no começo desse século, em São Paulo e no Rio de Janeiro, os institutos de pesquisas tecnológicas.

Considerando-se esses três estágios, propostos no trabalho de VARGAS [1994], a seguir será feita uma breve apresentação e análise dos mesmos, considerando-se o desenvolvimento tecnológico ocorrido.

### **3.2.1 Primeiro estágio de desenvolvimento**

No primeiro estágio de desenvolvimento da Construção Civil, na época do Brasil colônia, as técnicas utilizadas na construção de fortalezas, igrejas e mosteiros, edifícios, aquedutos eram as mesmas que os europeus utilizavam, adaptadas ao meio e às condições de trabalho coloniais. Não envolviam nenhum conhecimento teórico ou de pesquisa. As obras eram ‘riscadas’ e construídas por mestres portugueses ou por militares ‘oficiais de engenharia’ ou ainda por padres instruídos em questões de arquitetura para a construção de mosteiros e igrejas [VARGAS, 1994].

Segundo TELLES [1984], “a partir do primeiro quartel do século 17, tornam-se cada vez mais numerosas as construções de pedra e cal, inclusive casas particulares”. Segundo esse pesquisador, ainda, essas casas eram feitas artesanalmente, sem nenhum plano formal, às vezes pelo próprio morador ou seus vizinhos e amigos.

Quanto às edificações não militares ou religiosas, segundo FARAH [1992], “no período colonial, a atividade construtiva consistiu principalmente na execução de edificações residenciais, nas propriedades rurais e nas cidades, as quais se caracterizavam pela uniformidade de plantas e técnicas construtivas”.

As técnicas comumente empregadas nesse período eram, no caso de moradias mais simples, o pau-a-pique, adobe ou taipa de pilão e, nas habitações mais sofisticadas, a pedra, o barro e, às vezes, o tijolo e a cal [TELLES, 1984].

VARGAS [1994] destaca que nessa época “o trabalho manual era desenvolvido por serventes ou escravos, a princípio índios e depois negros”.

TELLES [1984] afirma que “O desenvolvimento tecnológico (e portanto da engenharia) no Brasil-Colônia foi drasticamente atrasado e entravado por dois fatores: a proibição à instalação de indústrias e a economia baseada na escravidão, que tornava o trabalho uma atividade desprezível e desestimulava qualquer inovação técnica, devido à mão-de-obra abundante e aparentemente gratuita.

### **3.2.2 Segundo estágio de desenvolvimento**

Uma das primeiras alterações significativas no setor ocorre em meados do século 19, caracterizando o início do segundo estágio de desenvolvimento. Nessa época, a produção deixou de ser realizada exclusivamente para uso próprio e passou a atender ao mercado. Em função da expansão da atividade cafeeira, houve um adensamento dos centros urbanos, exigindo-se a construção de moradias, de obras de infra-estrutura urbana, ainda que em pequena escala, e também a abertura de caminhos para o escoamento da produção [FARAH, 1992].

Segundo FARAH [1988], a construção ocorria como *autoprodução*, tanto por iniciativa do governo, como de particulares, utilizando-se mão-de-obra escrava e também trabalhadores livres, cuja função era dirigir o trabalho pesado realizado pelos escravos. Aos poucos o trabalho escravo foi sendo substituído por mão-de-obra assalariada.

Houve uma forte imigração européia, aumentando a demanda por construções, principalmente em decorrência das atividades industriais. Nesse período, a construção deixou de se organizar como autoconstrução e passou a se organizar como atividade independente, distinguindo-se dois ramos de atividades: o subsetor de construções pesadas e de edificações.

Segundo FARAH [1988] no setor de edificações houve grande diversificação da demanda, tanto para edifícios industriais, comerciais e também para diferentes modalidades de habitação, destacando-se a proliferação dos cortiços e vilas operárias com vistas à locação.

No que se refere ao conhecimento embutido na atividade produtiva VARGAS [1994] salienta que nesse período o ensino de engenharia era apenas baseado em tratados, a maioria dos quais franceses, com predominância dos cálculos matemáticos. Os conhecimentos tecnológicos dos materiais e processos construtivos eram limitados; as propriedades dos materiais empregados eram muito mal conhecidas. Além disso, os processos e operações de construção eram deixados à prática empírica dos mestres de obra.

À medida em que os edifícios passavam a ser produzidos como mercadoria, a produção de seus insumos também se convertia em produção para o mercado. Por essa época, apesar das pesadas importações decorrentes de especificações de projetos, quase sempre elaborados por técnicos estrangeiros, houve uma expansão lenta e gradual da indústria nacional de materiais e componentes [FARAH, 1992].

Segundo VARGAS [1994], “os primeiros materiais de construção industrializados, precariamente, foram os tijolos, os quais começaram a substituir o processo artesanal da taipa nas construções das paredes de edifícios”.

Em fins do século passado, com a multiplicação das olarias em torno de São Paulo, começou a se difundir uma nova tecnologia: a alvenaria de tijolos.

Segundo CASTRO [1986], “a nova maneira de construir adotava estrutura metálica pré-fabricada, pisos de madeira apoiados sobre vigas metálicas, componentes hidráulicos para as áreas molhadas, telhados com telhas cerâmicas, com chapas de cobre ou de aço galvanizado, sendo tudo isso importado”.

Segundo o IPT [1988] “nas construções de pequeno porte passaram a predominar as alvenarias portantes de tijolos, às vezes complementadas por peças estruturais de aço ou de concreto armado, as fundações diretas e as coberturas com o uso de telhas cerâmicas do tipo ‘Marselha’”.

VARGAS [1994] salienta que: “foi a construção dos edifícios das nossas duas principais capitais que, a partir da Proclamação da República em 1889, com a utilização ampla do ferro, vidro, madeiras aparelhadas e dos materiais cerâmicos, tornou necessária a organização da construção civil em bases industriais”.

Apareceram, então, as primeiras empresas de construção, cuja origem provável, segundo FARAH [1992] pode ser: “oficinas independentes de pequeno porte ligadas às corporações de ofício” ou “engenheiros ligados à construção de ferrovias que teriam se associado, criando empresas de construção que, inicialmente, atuavam como subempreiteiras na construção de infra-estrutura, sob controle de grandes empresas estrangeiras. Num segundo momento,

teriam diversificado sua atuação passando a atuar também na construção de edificações”.

Para a FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO [1992], “a convivência entre empreiteiras estrangeiras, que empregavam engenheiros brasileiros e subempreiteiras nacionais possibilitou a absorção e difusão de novas tecnologias que vieram a ser integradas, através de adaptações, à engenharia nacional, sofisticando-a e fortalecendo-a em termos de elaboração de projetos e execução de obras”.

Houve também alterações quanto à mão-de-obra empregada. Surgiu, nessa época, a classe operária da construção, que segundo FARAH [1992] “destacava-se por seu padrão cultural, por seu caráter combativo e por sua capacidade de mobilização”.

Essas características do operariado da construção são atribuídas a um conjunto de fatores, dentre os quais FARAH [1992] e a FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO [1992] destacam: o elevado número de estrangeiros e as características sócio-culturais e econômicas dessa força de trabalho; o controle exercido pelo trabalhador sobre o processo de trabalho, no qual predominavam tarefas que requeriam grande habilidade e destreza e ainda, as próprias características de organização das empresas construtoras”.

### ***3.2.3 Terceiro estágio de desenvolvimento***

Como VARGAS [1994] propõe a classificação dos períodos segundo o envolvimento com a pesquisa tecnológica, para esse pesquisador, o terceiro período compreende o final da década de 30 até os dias atuais. Entretanto, nos trabalhos de FARAH [1992] e da FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO [1992], o terceiro período termina na década de 60, com a criação do Banco Nacional de Habitação. E, a partir de fins da década de 60, esses pesquisadores encaram como um novo período no desenvolvimento do setor.

Como essa divisão não é relevante no presente trabalho, será mantida a proposição feita por VARGAS [1994].

Nesse terceiro período, segundo os trabalhos de FARAH, [1988], da FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, [1992] e de VARGAS [1994], ocorreram gran-

des mudanças estruturais em toda a sociedade brasileira, com significativas repercussões sobre a indústria da Construção.

Houve uma reorientação da economia para o setor industrial, propiciando condições para a criação de um subsetor de montagem industrial; ocorreu a implantação de infra-estrutura para viabilizar a industrialização, fortalecendo o subsetor de Construção Pesada; e, ainda, deu-se a intensificação do processo de urbanização levando ao desenvolvimento do subsetor edificações, particularmente, em função da intervenção do Estado, através dos Institutos de Previdência e da Fundação da Casa Popular

FARAH [1992] afirma que conhecimentos com base científica começaram a ser introduzidos na construção de edificações nas décadas de 20 e 30, passando a serem incorporados tanto no projeto como na produção de materiais e componentes.

O suporte tecnológico para este estágio de desenvolvimento foi prestado pelo “Laboratório de Ensaios de Materiais (LEM), ligado à Escola Politécnica de São Paulo, pelo Instituto Nacional de Tecnologia (INT), no Rio de Janeiro e também pela Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) e Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) [CASTRO, 1986; VARGAS 1994].

As alterações tecnológicas atingiram os canteiros de obras sobretudo através da incorporação de novos materiais, componentes e ferramentas.

Segundo CASTRO [1986], “a indústria nacional abarcava a produção de novos materiais e componentes que permitiam pequenas transformações na produção de edifícios, tais como: tijolos cerâmicos de oito furos (1935); lajes mistas (1935), louça sanitária (1936); telhas de fibrocimento (1937), bacias sifonadas (1943); blocos de concreto celular autoclavados (1948); fios revestidos com material termoplástico; esquadrias de alumínio; tubulações e eletrodutos rígidos de P.V.C. e materiais para revestimentos, como pastilhas cerâmicas e vitrificadas, pisos plásticos e novas tintas”.

Por essa época houve também a introdução de novos equipamentos e ferramentas que visavam o aumento da produtividade do setor, destacando-se o emprego de betoneiras, elevadores de obra e vibradores de concreto.

A incorporação da ciência ocorreu principalmente em áreas que exigiam o desenvolvimento de novos conhecimentos, dando resposta aos desafios colocados principalmente no campo das construções pesadas e da verticalização das edificações, em função do adensamento urbano.

Para FARAH [1992], a incorporação da ciência ao processo de produção deslocou o “domínio do saber”, que era do trabalhador, para a engenharia. No entanto, ela acrescenta, que a cientifização não atingiu o modo de executar as atividades no canteiro de obras, que continuou sob o controle dos operários.

Surgiram nesse período as empresas especializadas em partes da obra. FARAH [1988] afirma: “o projeto completo de um edifício fora se decompondo, passando a constituir-se de um conjunto de partes desenvolvidas por diversas empresas ou profissionais”.

Houve também reflexos na mão-de-obra. Segundo FARAH [1988] “os operários estrangeiros aos poucos foram sendo substituídos por migrantes oriundos da zona rural, sem tradição anterior nessa atividade. Como contrapartida, ganhou importância o profissional de engenharia e arquitetura”.

Com a mudança de regime de governo em 1964 teve início uma nova etapa de desenvolvimento da indústria da Construção Civil. Intensificou-se o desenvolvimento dos subsetores construções pesadas e montagem industrial, especialmente, devido à implantação de grandes projetos na área de transportes, energia, mineração e siderurgia.

Quanto à produção de edificações habitacionais, o mercado estava praticamente paralisado, ainda que a demanda tivesse crescido vertiginosamente. Na realidade, as políticas governamentais implementadas até então, voltadas aos programas habitacionais, haviam fracassado.

A resposta à grande demanda foi a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH), que buscava a produção em massa de unidades habitacionais, proporcionando, desta maneira, condições para a expansão do subsetor edificações e do próprio setor de materiais e componentes [FARAH, 1988].

O setor teve, assim, grande expansão até início da década de 70, começando a dar sinais de queda gradual a partir do seu final, intensificando-se a recessão em meados da década de 80.

Durante a segunda metade da década de 70 e início da década de 80, a construção de grandes conjuntos habitacionais marcou uma etapa importante da história da Construção de Edifícios no Brasil, introduzindo alterações tecnológicas rumo à industrialização da construção.

Por essa época, incentivado pela elevada demanda proporcionada pela liberação de recursos governamentais, o setor de Construção de Edifícios foi motivado à obtenção do incremento da produtividade e à redução de custos de produção, a fim de que se pudesse produzir um grande número de unidades habitacionais.

Teve início o processo de questionamento sobre a competência da indústria da Construção nacional em atender à demanda por unidades habitacionais. Surgiram, então, discussões quanto ao “atraso tecnológico” do setor, uma vez que, segundo FARAH [1992], “o progresso técnico é visto como um dos elementos centrais do processo histórico que possibilitou, em outros ramos industriais, o aumento da produtividade e a redução de custos, elementos característicos da produção de bens de consumo de massa”.

A introdução de “sistemas construtivos inovadores” ou ainda “sistemas industrializados”, baseados principalmente na pré-fabricação, na sua maioria trazidos de outros países, foi a resposta dada pelas empresas construtoras de edifícios à demanda estabelecida.

Essa modernização, segundo FARAH [1992], tinha por “paradigma a produção fabril seriada, propondo a transformação dos métodos de trabalho prevalentes no setor”, ou seja, uma modernização embasada na introdução de *alterações tecnológicas e organizacionais* na produção.

Observa-se, assim, que é recente a preocupação do setor de Construção de Edifícios em alterar as suas características de produção, com a implantação de *novas tecnologias* nos seus empreendimentos.



FARAH [1988] lembra que datam dessa época os canteiros experimentais instalados em Naramdiba (BA), em 1978 e no Jardim São Paulo (SP), em 1981. Nesses canteiros eram testadas “novas tecnologias” objetivando alcançar a modernização do setor, através da “diminuição dos prazos de execução e da redução de custos, atendendo aos ‘novos’ objetivos da ação estatal, de barateamento e de produção em escala, para o atendimento da população de baixa renda”.

Segundo CASTRO [1986], mais de 50% da tecnologia dos processos construtivos utilizada nesses canteiros foi importada e, para a sua adaptação às condições nacionais foram exigidos investimentos em pesquisa tecnológica. Segundo essa autora, quando tais investimentos não eram feitos por iniciativa dos fabricantes, fatalmente cabia às construtoras fazê-lo.

Os processos não estavam resolvidos em sua totalidade. Eram processos mistos que incorporavam muitas partes típicas do processo construtivo tradicional. As soluções limitavam-se a resolver o subsistema vedação, utilizando-se blocos ou painéis; a cobertura, as fundações e a estrutura.

A mão-de-obra também passou por transformações. Para CASTRO [1986], houve uma certa perda da qualificação profissional, na medida em que eram eliminados alguns acabamentos que exigiam mão-de-obra mais qualificada para a sua execução e na medida em que as fôrmas de madeira eram substituídas por fôrmas metálicas.

FARAH [1988] salienta que essa experiência de introdução de inovações tecnológicas acabou por se caracterizar como um evento pontual e localizado, pois à medida em que as condições favoráveis à utilização das inovações, proporcionadas pelo governo, deixaram de existir, houve uma retração em seu uso por parte das empresas. Permaneceram apenas os processos construtivos em alvenaria estrutural que, por não implicarem em grandes investimentos de capital, acabaram se difundindo pelo mercado.

A partir dessa época, o desenvolvimento do subsetor edificações, em particular, tem passado por sucessivos períodos de altos e baixos até os dias atuais, como bem demonstra a colocação de artigo da revista *Dirigente Construtor*

[ALTOS, 1990]: “A afirmação de Euclides da Cunha de que o sertanejo é antes de tudo um forte, pode ser aplicada à Construção Civil brasileira: subindo e descendo à mercê dos ventos soprados pelos sucessivos planos de estabilização que atormentam o país (...).”

Com a retração do mercado, existe uma tendência atual do setor em buscar a racionalização da produção de edifícios, que segundo FARAH [1988] “permite ganhos de produtividade e minimização de custos e prazos, sem implicar em uma ruptura da base produtiva que caracteriza o setor”.

A racionalização da produção como uma das estratégias de ação adotadas pelas empresas construtoras para enfrentar a concorrência de mercado será discutida na seqüência.

### **3.3 As Estratégias de Ação das Empresas do Subsetor Edificações**

O PRONATH [BRASIL, 1991], ainda que tenha detectado com propriedade os atuais problemas do subsetor edificações e, de modo particular, os do subsetor de habitação, propondo ações específicas para minimizá-los, não foi levado adiante pelo Governo Federal.

A expectativa criada no setor em 1991, com o lançamento do Programa, hoje não existe mais; pelo contrário, os recursos financeiros para esse segmento estão cada dia mais escassos; conseqüentemente, a demanda não é solvável, restando um reduzido mercado, fortemente disputado pelas empresas que atuam nesse segmento.

Em um país marcado por incertezas, descontinuidade de ações governamentais e, por conseqüência, pela impossibilidade de se realizar um planejamento de longo prazo para investimentos no setor, as ações visando a eficiência e a competitividade das empresas passam a ser essenciais para a sua sobrevivência no mercado. E isto é o que vem se observando, cada vez mais claramente, nas estratégias das empresas.

SOARES [1992], referindo-se à competitividade do setor industrial como um todo, afirma que a presença de algumas características estratégicas são essenciais para conferir a modernização às empresas, dentre as quais destaca:

- adoção de uma nova postura em relação ao mercado e ao cliente;
- busca da flexibilidade da produção e de novas soluções organizacionais;
- maior inter-relação das atividades de produção, manutenção, serviços e fornecedores; e
- novo relacionamento entre os agentes do processo de produção, com a adoção de sistemas participativos.

FLEURY; FLEURY [1995] também destacam que é preciso uma nova organização empresarial para fazer frente à competitividade presente no mercado. Para esses autores as estratégias das empresas devem contemplar, entre outros, os seguintes elementos:

- reposicionamento em termos de mercado, através de processos de terceirização e de um forte esforço de racionalização das atividades produtivas;
- introdução de novos métodos de gestão da produção, tais como o TQC - Total Quality Control, o JIT - Just in Time e o TPM - Total Productivity Maintenance;
- redefinição do processo de trabalho; e
- reorganização da empresa como um todo.

O direcionamento dos esforços das empresas no sentido de fazer evoluir seu processo de produção, como uma forma de alcançar um melhor posicionamento no mercado, está presente também em outros trabalhos especificamente voltados à indústria da Construção Civil.

CARDOSO [1993] afirma, para esse segmento industrial, que: “se num passado não muito distante, privilegiava-se os aspectos não produtivos das operações, e ‘ser eficiente’ significava fundamentalmente bem gerir a carteira comercial e os recursos financeiros, a atual realidade de mercado traz um novo quadro: para um construtor, ser eficiente significa agora construir melhor, da maneira mais econômica e o mais rapidamente possível”.

KOSKELA [1992] também defende, para a indústria da Construção Civil, uma “nova filosofia de produção”, fundamentada no gerenciamento do processo de execução, com vistas à racionalização de suas atividades.

Para esse pesquisador, todos os processos envolvidos na construção de um edifício estão embasados em “atividades de conversão” e em “atividades de fluxo”<sup>1</sup>. KOSKELA [1992] defende que apenas as atividades de conversão agregam valor ao produto e, por isso, precisam ser eficientes; enquanto as atividades de fluxo não agregam valor e, por isso, devem ser eliminadas do processo.

Segundo KOSKELA [1992], a “nova filosofia de produção” deve estar alicerçada nas seguintes diretrizes:

- aumento do valor do produto final através da consideração sistemática das exigências e dos desejos dos usuários;
- redução das atividades que não agregam valor ao produto ou ao processo de produção;
- redução da variabilidade do processo produtivo;
- redução do tempo de produção;
- simplificação da produção pela redução do número de passos, partes e ligações;
- aumento da flexibilidade de produção;
- aumento da transparência do processo;
- foco no controle no processo como um todo;
- desenvolvimento da melhoria contínua dos processos;
- equilíbrio entre a melhoria dos fluxos e a melhoria dos processos de conversão;
- desenvolvimento de ações objetivando o “benchmarking”.

Pelas colocações anteriores, observa-se que o foco estratégico das empresas de construção deve estar claramente voltado à reorganização do processo de produção, objetivando a racionalização das atividades produtivas.

---

<sup>1</sup> São exemplos de atividades de produção, a execução de uma parede de alvenaria, a execução de um revestimento de argamassa; enquanto as atividades de fluxo referem-se à inspeção dos materiais, o transporte, as esperas que existem no sistema de produção.

O trabalho de CARDOSO [1996], no qual é apresentado um panorama atual da indústria da Construção de Edifícios no Brasil e na França, mostra que realmente existe um mercado crescente voltado à busca da competência empresarial, seja motivado pelas exigências dos clientes, seja pela competitividade das próprias empresas.

A eficiência dos processos produtivos está sendo exigida e as empresas, para a sua própria sobrevivência, vêm-se motivadas a alcançá-la utilizando diferentes caminhos.

CARDOSO [1996] afirma que as estratégias de ação das empresas na busca da competitividade devem estar voltadas ao que denomina “*novas formas de racionalização da produção*”. Para o caso do Brasil, esse pesquisador identificou que estão presentes nas estratégias das empresas de construção as seguintes formas de racionalização:

- **engenharia simultânea** - centrada no relacionamento empresa-empresendedor, que pressupõe uma forte capacidade daquela em propor inovações durante a fase de concepção do empreendimento. A base dessa estratégia são os ganhos de custo que a engenharia simultânea permite, ao fazer a prévia integração das necessidades da produção na fase de concepção;
- **sócio-técnica** - é uma forma de racionalização que envolve o sistema de produção da empresa construtora e permite ganhos de custo através do emprego de técnicas e procedimentos de produção, com um cuidado particular com a mão-de-obra de produção;
- **gerencial** - envolve a gestão da produção através dos fluxos de informação e estabelecimento de parcerias. É uma forma de racionalização centrada no sistema de produção da empresa construtora, envolvendo também as suas subcontratadas. Ela permite ganhos de custo não mais devido a técnicas e procedimentos de produção, mas graças a uma capacidade de gestão através dos fluxos de operação e de informação que circulam no canteiro;
- **técnico-comercial** - é uma forma de racionalização da produção fruto da falta de recursos financeiros ‘oficiais’. A empresa construtora e incorporadora brasileira trabalha com formas de autofinanciamento que exige, em

contrapartida, uma organização minuciosa do desenvolvimento das obras e organização do canteiro;

- **qualidade total** - é uma forma de racionalização da produção cujo objetivo maior é fornecer aos clientes um produto que apresente ao mesmo tempo a qualidade que representa as exigências e os anseios dos clientes e da sociedade em geral e também a qualidade intrínseca do produto construído;
- **compressão global dos prazos** - é uma forma de racionalização cujo objetivo maior é atrair os clientes graças à capacidade de organização e condução dos processos de produção que permite ganhos de tempo através da redução global dos tempos das operações;
- **oferecimento de serviços** - é uma forma de racionalização cujo objetivo maior é atrair os clientes pelo oferecimento de diferentes tipos de serviços, ao longo de todo o processo de produção. O oferecimento de serviços comumente ocorre em conjunto com as demais formas de racionalização;
- **financeira-comercial** - é uma forma de racionalização não ligada diretamente ao sistema de produção da empresa, mas à sua capacidade de atrair os clientes através do oferecimento de um financiamento que lhe permita adquirir a unidade.

A pesquisa realizada junto às empresas construtoras para a realização deste trabalho de tese permitiu confirmar as colocações de CARDOSO [1996]; entretanto, duas dessas “novas formas de racionalização” aparecem mais fortemente nas estratégias das empresas pesquisadas e, muitas vezes, agregam algumas das demais.

As principais formas de racionalização identificadas foram a ***implantação de sistemas de Gestão da Qualidade*** e a ***implantação de ações, em canteiro, objetivando a racionalização da produção***.

Inseridas nessas duas “estratégias maiores”, encontrou-se também intervenções com enfoque para:

- a “qualidade do projeto” como um subsídio à produção;

- o desenvolvimento de parcerias com fornecedores de materiais, de componentes e de mão-de-obra (subempreiteiros); e
- a organização e a gestão das atividades nos canteiros de obras.

As duas principais formas de racionalização que vêm sendo adotadas pelas empresas para incrementar a competitividade e a eficiência tecnológica serão apresentadas e analisadas na sequência.

Para se proceder a essa análise, esse item está subdividido em três partes. Na primeira apresentam-se os programas de Gestão da Qualidade que vêm sendo empregados em empresas do setor da Construção de Edifícios. Na segunda parte, discutem-se as ações de racionalização construtiva comumente implantadas nos canteiros de obras. E, finalmente, na terceira parte, frente a essas duas “novas formas de racionalização”, faz-se uma análise do papel da implantação de TCR's, conduzida por uma adequada metodologia, como um eficiente elemento na busca da modernização empresarial.

### ***3.3.1 A implantação de programas de Gestão da Qualidade***

Diversos pesquisadores da área manifestam a opinião que os princípios que norteiam a filosofia da qualidade total, aplicados à indústria da Construção Civil, ainda estão distantes dos canteiros de obras.

GARCIA MESEGUER [1989a], árduo defensor da aplicação dos princípios da qualidade à construção, afirma: “no que diz respeito à construção, é opinião generalizada em todos os países, que a qualidade apresenta-se, em termos médios, abaixo do que corresponderia a uma indústria da sua importância e do que desejariam seus usuários. Têm-se que admitir, por isso, que o controle da qualidade que atualmente é realizado na construção é insatisfatório”.

FRANCO [1992], analisando especificamente a indústria da Construção Civil no Brasil, destaca que: “esta se encontra, ainda, nos estágios primitivos da evolução da qualidade; excetuando-se alguns projetos especiais (...) pratica-se, quase que exclusivamente, o controle de qualidade sobre alguns insumos, mesmo assim, de forma incipiente e, em alguns poucos casos, o controle sobre produtos ou serviços acabados”.

Esse autor destaca que apenas recentemente tem-se procurado “incorporar os conceitos de qualidade, utilizados pelos demais setores da indústria de transformação, com o objetivo de atingir melhores níveis de produção, produtividade e desempenho, aprimorando os processos construtivos e produtos”.

Para FRANCO [1992] a gestão da qualidade, apesar de atualmente ser tema amplamente discutido para o setor da Construção Civil, parece algo ainda teórico, longe da realidade do canteiro de obras e dos escritórios de projeto. “Está longe de se consubstanciar em uma realidade tecnológica”.

SIQUEIRA; BEVERINOTTI; SOUZA [1991] afirmam que embora a implantação de sistemas da qualidade na Construção Civil sejam incipientes tanto no Brasil quanto no exterior, no caso internacional o assunto é mais difundido que no Brasil devido às exigências de maior competitividade no mercado, especialmente no caso europeu, americano e japonês.

As dificuldades encontradas pelo setor da Construção Civil ao buscar introduzir uma nova mentalidade voltada à “qualidade total”, predominante em outros setores, decorrem das características intrínsecas da construção que dificultam a utilização prática das teorias modernas de Gestão da Qualidade [GARCIA MESEGUER, 1989b].

Tais características são apresentadas também por outros autores, entre eles VARGAS [1981], FARAH [1988] e MARTUCCI [1990]. Apesar dos trabalhos desses pesquisadores guardarem entre si um intervalo de até 10 anos, as principais características citadas continuam inalteradas e manifestam-se, ainda hoje, no setor produtivo.

Dentre as características comumente destacadas, são listadas, a seguir, aquelas de interesse para este trabalho e que mais interferem no processo produtivo:

- caráter não estacionário da indústria da Construção, que implica em grandes dificuldades para a obtenção de constância das matérias primas e dos processos de produção empregados, pois, de modo geral, devido à impossibilidade de se estabelecer um fluxo contínuo de produção, a empresa é



obrigada a mobilizar e desmobilizar toda uma estrutura a cada início e término de obra;

- poder de decisões pulverizado entre inúmeros agentes que participam do processo produtivo, podendo-se destacar entre outros: o usuário; o empreendedor; os projetistas; os agentes financeiros; a indústria de materiais e componentes; e o construtor, pesando aqui ainda, toda a hierarquia e forma de organização existente no canteiro de obras, onde no processo construtivo tradicional imperam, quase sempre, as tomadas de decisões subjetivas;
- ciclo longo de produção e produto de elevado custo, o que, muitas vezes, resulta numa produção não seriada que gera produtos não padronizados. Este fato tem obscurecido a possibilidade da indústria voltar-se ao processo de produção como algo passível de ser padronizado, ainda que a sua aplicação resulte em produtos diferenciados. Assim, tem-se, na maioria das vezes, produtos e processos únicos que dificultam a implantação de princípios de racionalização;
- emprego de especificações complexas, muitas vezes contraditórias e confusas, e até mesmo inexistência das especificações voltadas à produção, o que dificulta a definição da qualidade;
- elevada rotatividade, acrescida de emprego de mão-de-obra pouco qualificada e, na maioria das vezes, completa ausência de investimentos em treinamento, uma vez que no pensamento geral dos empresários tratam-se de investimentos que se perdem num curto espaço de tempo;
- o grau de precisão com que se trabalha é muito flexível, para qualquer parâmetro que se analise: orçamento; prazo; dimensões; etc.

Frente à complexidade do processo produtivo e às suas características que dificultam o processo de implantação de ações voltadas à qualidade, naturalmente, deve existir uma adaptação das teorias comumente empregadas para a indústria estacionária.

Essa idéia também é apresentada por GRAZIA [1988], salientando que os princípios da qualidade total, ainda que tenham de ser adaptados às circunstâncias da Construção Civil, poderão ter importante contribuição a dar ao setor,

pois as características de suas atividades requerem uma condução contínua da qualidade durante todo o processo através de um amplo gerenciamento do empreendimento.

Antes mesmo da edição das normas da série NBR-ISO 9000 [ABNT, 1994a,b,c], buscava-se adaptar à Construção Civil os princípios da qualidade implantados em outros setores industriais.

Pode-se dizer que um dos primeiros pesquisadores a propor um modelo visando a garantia da qualidade na Construção Civil, com repercussões no Brasil, foi GARCIA MESEGUER [1980; 1989a,b]. De lá para cá, outros modelos de Gestão da Qualidade vêm sendo formulados e aplicados às empresas de construção, fundamentados, em particular, na proposição das normas NBR-ISO 9000 [ABNT, 1994a,b,c].

PICCHI [1993] relacionou quatro propostas de sistemas da qualidade específicos para a construção, apresentados pelas seguintes entidades:

- Asociacion Española para el Controle de la Calidad (AECC) - Comité de Construcción (1985);
- American Society for Quality Control (ASQC) - Construction Technical Committee (1987);
- Comitê Euro-international Du Beton (CEB) (1988); e
- Norwegian Building Research Institute (1989).

Essas propostas, ainda que apresentem diferenças quanto ao detalhamento dos itens, abordam praticamente os mesmos temas, passando pelos seguintes aspectos:

- organização da empresa para a qualidade;
- controle de documentação;
- projeto;
- produção;
- controle de materiais, componentes e de processos;
- entrega do produto.

O sistema da qualidade proposto pelo Norwegian Building Research Institute vem sendo amplamente difundido e implantado na Noruega e, segundo FORMOSO e SJOHOLT [1994], consiste em uma das mais expressivas experiências de desenvolvimento cooperativo da Gestão da Qualidade no setor Construção Civil, adotado, inclusive por vários grupos de empresas em países como Finlândia, Islândia e Holanda.

Segundo esses autores, o sucesso do programa de gestão empregado na Noruega vem sendo favorecido por um conjunto de características intrínsecas à indústria da Construção Civil norueguesa, as quais diferem sobremaneira das características da indústria da Construção no Brasil.

FORMOSO e SJOHOLT [1994], destacam como principais características da indústria de Construção norueguesa, as seguintes:

- avanço tecnológico decorrente de obras pesadas e das condições climáticas adversas;
- o envolvimento das empresas de construção pesada com o programa;
- a cultura empresarial que favorece as associações de empresas, parcerias e trabalhos de desenvolvimento cooperativo, inclusive na área de Gestão da Qualidade;
- a tradição em se ter poucos níveis hierárquicos nas organizações e a preocupação com o bem estar dos operários;
- o elevado nível de treinamento da mão-de-obra; e
- a existência de um sistema de normalização e de informações técnicas bastante eficientes, tanto com relação ao controle de insumos, como ao projeto e ao processo.

Segundo FORMOSO e SJOHOLT [1994], a implantação do programa leva, em geral, entre 24 e 36 meses, com grupos que têm variado de três a nove empresas, com perfil heterogêneo, ou seja, participam empresas projetistas, subempreiteiras, fabricantes de materiais, construtoras.

No Brasil, são diversos os sistemas da qualidade objetivando especificamente a indústria da Construção Civil, os quais vêm sendo propostos e aplicados desde a década de 80.

PICCOLI [1988] propõe um modelo de sistema de garantia da qualidade aplicado à Construção Civil no Brasil, o qual, segundo o autor, foi adaptado da indústria nuclear e de outros setores industriais.

Na sua proposição defende que a qualidade é relativa, sendo fixada através de uma série de características predeterminadas que poderão ser mais ou menos exigentes e mais ou menos abrangentes.

Assim, esse autor defende que “ter qualidade é estar conforme os padrões preestabelecidos e o controle da qualidade compara esses padrões com as características do produto”.

A metodologia proposta por PICCOLI [1988] prevê o estabelecimento de um plano da qualidade para a Construção Civil, não rígido, mas que deve ter alguns elementos básicos, cujos principais são listados a seguir:

- **dados de entrada:** documentos que incluem projeto básico e especificações da construção; projeto executivo das etapas iniciais da obra; normas técnicas para os materiais, equipamentos e métodos executivos a serem empregados; contrato da construção; cronograma da obra.
- **procedimentos executivos dos serviços (PES):** documentos que detalham como o “órgão de produção” pretende executar cada etapa do serviço”;
- **matriz de atribuições e responsabilidades:** documento que contém as atribuições e responsabilidades dos departamentos envolvidos na produção;
- **planos de arquivamento das informações coletadas:** documentos que definem como os dados coletados em campo deverão ser arquivados;
- **relação dos procedimentos de inspeção de materiais (PI) e folhas de verificação dos serviços (FV).**

Mais recentemente, após a publicação do modelo proposto pela série NBR-ISO 9000, tanto PICCHI [1993] como o CTE [1994] particularizam o modelo de

gestão proposto pela NBR-ISO 9004-1 [ABNT, 1994c], adaptando-o às empresas de Construção Civil.

Essas duas metodologias incorporam praticamente os mesmos elementos, havendo alguma diferenciação quanto à terminologia que empregam e o aprofundamento que propõem para alguns dos itens.

Para esses autores, um sistema da qualidade objetivando o ciclo da qualidade da construção deve conter os seguintes elementos:

- política e organização da empresa voltadas à qualidade;
- qualidade em recursos humanos;
- qualidade em planejamento do empreendimento e vendas (qualidade em “marketing”);
- qualidade no projeto;
- qualidade em suprimentos (na aquisição);
- qualidade no gerenciamento e execução de obras;
- qualidade na operação e assistência técnica pós-ocupação.

As inter-relações entre os elementos desse sistema da qualidade estão ilustradas na figura 3.1; enquanto um detalhamento dos itens propostos por PICCHI [1993] e pelo CTE [1994] é apresentado na tabela 3.1.

Comentando o conteúdo da figura 3.1, PICCHI [1993] salienta que os elementos “planejamento do empreendimento e vendas”, “projeto”, “suprimentos”, “execução”, “serviços ao cliente e assistência técnica” sucedem-se no processo de produção e mantêm interfaces através de retroalimentações; o elemento “recursos humanos” interage com todos os elementos anteriores, enquanto os aspectos de “política e organização” permeiam todos os demais.

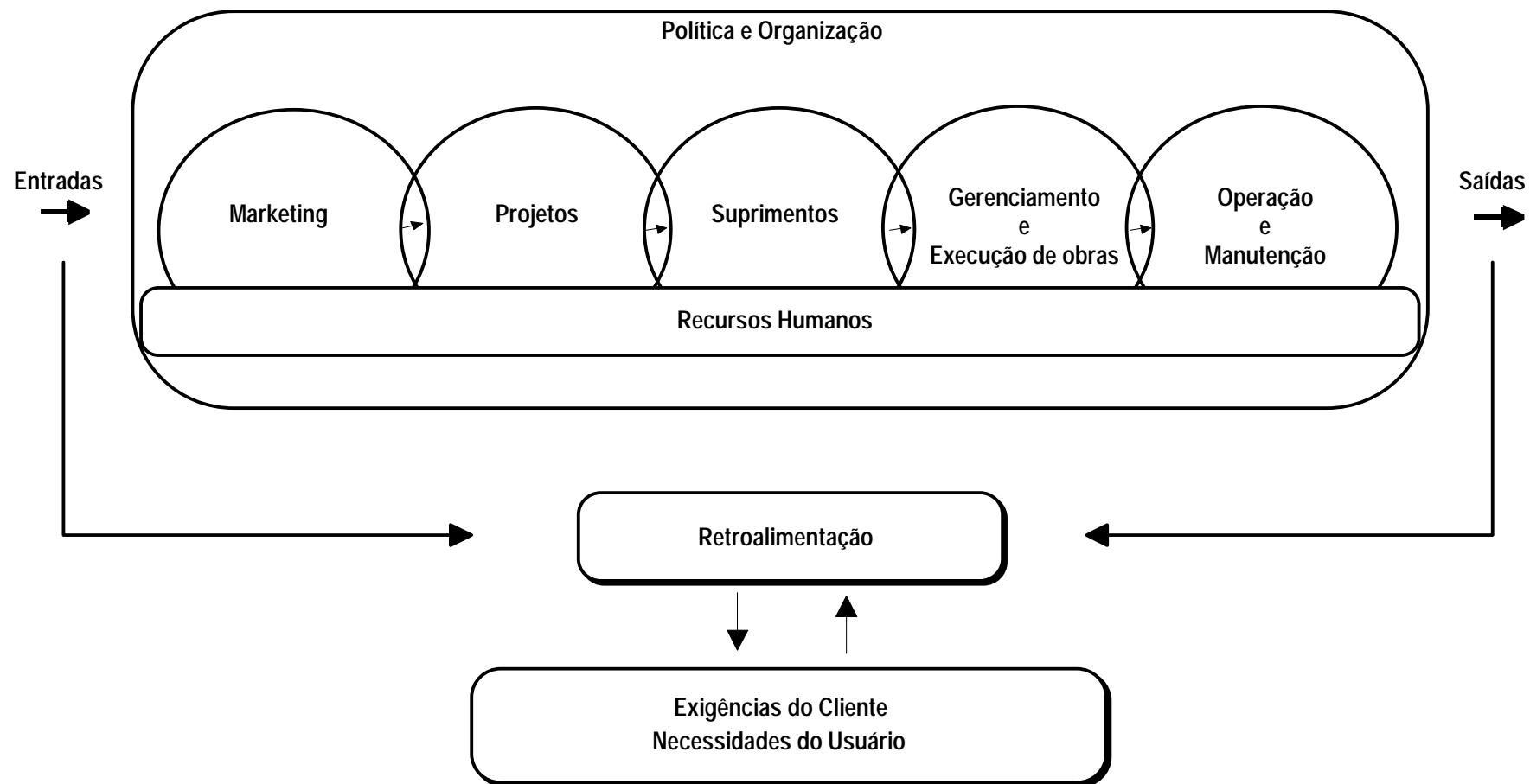
Programas de Gestão da Qualidade, baseados nos modelos propostos pelos diversos institutos de pesquisa e pesquisadores citados, vêm sendo difundidos e aplicados em diversas empresas de Construção Civil em todo o Brasil.

Entre outras iniciativas, vale destacar o esforço que tem sido feito pelo SINDUSCON-SP no sentido de atingir o maior número de empresas possível, através do “Programa de Capacitação Gerencial de Empresas Construtoras

para Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade”, com o apoio do SEBRAE-SP (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado de São Paulo) e do CTE (Centro de Tecnologia de Edificações) [SINDUSCON, 1995].

O programa liderado pelo SINDUSCON-SP prevê a formação de grupos de empresas, que irão, passo a passo, implementar os módulos previstos na tabela 3.1. São formados grupos em torno de 12 empresas que trabalham durante 11 meses, as quais são representadas por dois elementos, um deles deve ser, de preferência, membro da diretoria [SINDUSCON, 1995]. Atualmente (julho de 1996) o programa está iniciando a formação da sexta turma.

Os resultados alcançados até o momento pelas empresas que já participaram não foram objeto de sistematização. Entretanto, num dos seminários patrocinados pelo SINDUSCON-SP [1995], o representante do SEBRAE-SP, entidade que também participa do programa, salientou que: “de cada 10 empresas, uma apresenta resultados acima do esperado”.



**FIGURA 3.1:** Representação das inter-relações entre os elementos do sistema da qualidade [adaptado de PICCHI, 1993; CTE, 1994]

**TABELA 3.1:** Proposta de itemização de Sistemas da Qualidade para empresas construtoras, segundo PICCHI [1993] e CTE [1994]

<b>POLÍTICA E ORGANIZAÇÃO</b>
<i>Política da Qualidade</i> <i>Responsabilidade e Organização da Empresa para a Qualidade</i> <i>Documentação do Sistema e Controle de Documentos</i> <i>Arquivo Técnico</i> <i>Custos e Indicadores da Qualidade</i> <i>Tratamento de Não-conformidades e Ações Corretivas</i> <i>Auditorias Internas</i> <i>Avaliação do Sistema</i>
<b>RECURSOS HUMANOS</b>
<i>Integração dos Recursos Humanos na Empresa</i> <i>Fixação dos Recursos Humanos na Empresa</i> <i>Treinamento</i> <i>Motivação e Participação</i> <i>Segurança do Trabalho</i>
<b>PLANEJAMENTO DO EMPREENDIMENTO E VENDAS</b>
<i>Análise do Mercado</i> <i>Estudo de Viabilidade do Empreendimento</i> <i>Programa do Produto</i> <i>Documentação para Lançamento</i> <i>Vendas e Retroalimentação</i>
<b>PROJETO</b>
<i>Qualificação de Produto e Processos</i> <i>Coordenação de Projetos</i> <i>Análise Crítica de Projetos</i> <i>Qualificação de Projetistas</i> <i>Projetos de Produção</i> <i>Planejamento de Projetos</i> <i>Controle de Qualidade e de Projetos</i> <i>Controle de Revisões</i> <i>Controle de Modificações Durante a Execução</i> <i>Projetos em Computador (CAD)</i>
<b>SUPRIMENTOS</b>
<i>Critérios para Especificações de Materiais</i> <i>Qualificação de Fornecedores e Produtos</i> <i>Controle de Documentos de Compra</i> <i>Planejamento e Controle do Suprimento</i> <i>Controle da Qualidade do Material Recebido</i> <i>Recursos para Realizações de Medições e Ensaios</i> <i>Controle de Manuseio e Armazenamento</i>



**TABELA 3.1:** Continuação. Proposta de itemização de Sistemas da Qualidade para empresas construtoras, segundo PICCHI [1993] e CTE [1994]

<b>EXECUÇÃO</b>
<i>Qualificação de Procedimentos de Execução</i> <i>Planejamento e Controle de Obra</i> <i>Análise de Unidade-Protótipo</i> <i>Procedimentos de Execução e Programação de Serviços</i> <i>Controle de Pré-montagem</i> <i>Controle da Qualidade dos Serviços</i> <i>Qualificação de Subempreiteiros</i> <i>Planejamento e Controle de Equipamentos</i> <i>Controle da Qualidade do Produto Final e da Manutenção da Qualidade até a Entrega ao Cliente</i>
<b>SERVIÇOS AO CLIENTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA</b>
<i>Atendimento ao Cliente</i> <i>Vistoria de Entrega da Unidade</i> <i>Manual do Proprietário e do Condomínio</i> <i>Setor de Assistência Técnica</i> <i>Retroalimentação</i>

A avaliação de quatro empresas que participaram do segundo grupo formado pelo SINDUSCON-SP, em um depoimento feito à autora, deixa claro que o programa de Gestão da Qualidade “é uma ferramenta fundamental na busca da excelência dentro do setor em que atuam”. Salientam, porém, que a maior dificuldade de implantação do programa está em “transferir para o canteiro de obras todos os conceitos desenvolvidos durante o programa”.

Apesar de todas essas dificuldades, os esforços na busca da implantação de sistemas de Gestão da Qualidade continuam e não se restringem a São Paulo. Outras cidades e outros estados participam igualmente dessa tarefa.

No último Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, realizado em 1995, no Rio de Janeiro, [ENTAC, 1995] foram apresentados trinta e nove trabalhos cujo tema era a qualidade na indústria da Construção.

Dentre esses trabalhos, destacam-se os realizados por NEVES [1995], em Salvador (BA); o de HEINECK; TRISTÃO; NEVES [1995], em Florianópolis

(SC); o de FREITAS [1995], no Rio de Janeiro (RJ); o de FABRÍCIO; MARTUCCI [1995], em São Carlos (SP) e os que vêm sendo desenvolvidos pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (RS), sendo que pela amplitude desse último trabalho e pela sua repercussão no setor, serão apresentados alguns de seus principais resultados.

Desde abril de 1992, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), o SEBRAE-RS, o SINDUSCON-RS e a Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC) assinaram um convênio para a realização do “Projeto de Apoio Tecnológico e Gerencial a Empresas de Construção Civil de Pequeno Porte”.

Segundo FORMOSO; LIMA [1995], um dos objetivos desse Programa foi a implantação de sistemas de Gestão da Qualidade nas empresas participantes.

O programa envolveu, ao todo, quarenta e oito empresas, tendo sido desenvolvido em três etapas distintas, quais sejam: preparação da empresa para o desenvolvimento do programa de Gestão da Qualidade; disseminação do programa pela empresa e consolidação do mesmo; desenvolvimento de estudos e projetos de melhorias específicas.

Com a realização desse programa, os pesquisadores envolvidos puderam reunir uma série de pontos positivos e negativos.

A análise do trabalho de FORMOSO; LIMA [1995] mostra que os pontos positivos foram muito expressivos, valendo destacar que o programa levou à criação de um “fórum para o aprofundamento do estudo de problemas que afetam o subsetor de edificações”.

Esses pontos favoráveis permitiram a continuidade do programa, ainda em andamento naquele Estado. Não obstante, foram expressivos os pontos negativos, os quais serviram para redirecionar as ações inicialmente previstas.

Dentre as dificuldades identificadas por esses pesquisadores, cabe registrar as seguintes:

- dificuldades na assimilação das ferramentas da qualidade pelos membros dos comitês;

- falta de continuidade na participação de algumas empresas, tanto nas reuniões de grupo, quanto na realização das atividades propostas, motivadas, em geral, por fatores externos ao projeto, tais como início de obras novas, participação em licitações, etc.
- dispersão de esforços do grupo de empresas em decorrência da amplitude do campo de ação e da inexistência de limites para suas atividades.

FORMOSO e SJOHOLT [1994] também deixam claro que há uma série de dificuldades a serem vencidas para a implantação e manutenção de um programa de Gestão da Qualidade, observando que geralmente há uma grande mobilização das empresas nas etapas iniciais, as quais envolvem sensibilização e conscientização; no entanto, existem maiores dificuldades quando se inicia a etapa de implantação do programa propriamente dito.

Esses pesquisadores salientam que “é comum uma certa dificuldade por parte dos gerentes em visualizar os objetivos no início do processo, principalmente por ser este de longo prazo”.

Os pesquisadores do CTE, que vêm participando ativamente do programa desenvolvido pelo SINDUSCON-SP, também apontam dificuldades na condução do programa.

Esses pesquisadores registraram no trabalho de SOUZA; MEKBEKIAN [1995] que as dificuldades encontradas na aplicação da proposta são de ordem comportamental das empresas e não de origem técnica e apontaram como sendo as principais:

- não comprometimento prático da alta administração, com a implantação do programa de Gestão da Qualidade e com sua avaliação sistemática;
- postura pouco colaborativa dos gerentes, sendo que muitos vêem o programa da qualidade como inimigo e não como aliado;
- falta de atenção para o planejamento do processo de implantação, resultando em incoerências ao longo da implantação;
- ausência de um sistema de informações e comunicação entre a diretoria da empresa e seus gerentes e colaboradores;

- a ausência de investimentos em recursos humanos e nas condições de trabalho;
- ansiedade por resultados;
- falta de liderança do processo.

Esses autores afirmam, ainda, que: “Estabelecer tecnicamente as especificações e os procedimentos de projeto, planejamento, suprimentos e execução de obras, nem sempre garante o êxito do sistema de Gestão da Qualidade”.

PICOLI [1991] também detecta uma série de dificuldades na implantação de sistemas da qualidade na indústria da Construção Civil. E, dentre elas, cabe destacar:

- utilização dos sistemas da qualidade como um fim e não como um meio, ou seja: um excessivo valor dado à documentação em detrimento do verdadeiro objetivo do sistema, que é a qualidade da obra;
- dificuldade de cultura para a qualidade ao nível de gerência da construtora;
- intervenção de agentes diferentes nas diversas etapas do processo de produção;
- ausência de investimentos em recursos humanos; e
- projetos incompletos com incorreções e acompanhados de especificações também incompletas.

Pelas colocações anteriores, observa-se que os programas de Gestão da Qualidade, enquanto “ferramental” a ser utilizado pelas empresas para a busca de competitividade, já é uma realidade no Brasil. Entretanto, são muitas as dificuldades que têm sido encontradas para a efetivação desses programas nos canteiros de obras.

Como bem afirma PICCHI [1993], “os resultados, considerando-se algumas empresas isoladamente, já são bastante promissores, mas na média geral do país os esforços ainda são modestos e, embora a melhoria da qualidade dos produtos e processos já esteja no discurso dos empresários, ainda tem um longo percurso até chegar ao chão de fábrica”.

### **3.3.2 Implantação da racionalização construtiva**

A racionalização construtiva é apontada por FARAH [1988] como uma forte tendência da indústria da construção de edifícios, para fazer frente à crise que atingiu o setor desde o início da década de 80, permanecendo, de certa maneira, até os dias atuais.

Segundo o IPT [1988], “Através do processo de racionalização, as empresas procuram obter ganhos de produtividade e minimizar custos e prazos, sem uma ruptura da base produtiva que caracteriza o setor. Procura-se reduzir o desperdício de tempo e de materiais, atacando alguns dos principais pontos de estrangulamento da construção convencional, tais como: desarticulação entre os diversos projetos e entre o projeto e obra; ausência de controle de qualidade; más condições de trabalho como fator de baixa produtividade; desorganização do canteiro, etc.”.

O desenvolvimento tecnológico e a aplicação de métodos e processos construtivos que objetivam a racionalização da construção sempre foi a tônica das pesquisas desenvolvidas pelo grupo no qual a autora participa, no CPqDCC-EPUSP.

Fazem parte do conjunto de pesquisas realizadas, as apresentadas por SABBATINI, BARROS [1988]; SABBATINI, BARROS, SILVA [1988]; SABBATINI, SELMO [1989a]; SABBATINI, SELMO [1989b]; SABBATINI; BARROS [1989]; SABBATINI [1989]; BARROS [1991]; FRANCO [1992], entre outros.

Além dessas, há uma série de outros trabalhos desenvolvidos por pesquisadores de diversas partes do país, podendo-se destacar o de SALDANHA [1995] e SCARDOELLI [1995].

SALDANHA [1995] apresenta um estudo de caso envolvendo a “implantação de um programa de racionalização parcial do processo construtivo”, em uma empresa de Juazeiro do Norte, no Ceará.

Esse programa envolveu diversos aspectos do processo de produção, dentre eles: a integração dos projetos do edifício, inclusive com a elaboração do projeto de montagem das fôrmas; a elaboração do planejamento considerando as

reais necessidades da produção e o planejamento do canteiro de obras, considerando-se os conhecimentos de engenharia de métodos, ergonomia, arranjo físico e segurança do trabalho.

O foco desse trabalho de intervenção foi a investigação dos reflexos da racionalização no comportamento da mão-de-obra, buscando-se identificar a redução dos custos envolvidos e o aumento da produtividade.

SALDANHA [1995] conclui que a “Racionalização do Trabalho na construção de edificações é favorável, visto que atua na redução dos desperdícios de mão-de-obra (...). No entanto, resultados melhores poderiam ter sido obtidos se a racionalização tivesse sido abordada de maneira sistêmica”.

SCARDOELLI et al. [1994] registram uma pesquisa realizada junto a empresas construtoras, de várias regiões do país. Nesse trabalho, realizou-se um inventário sobre as melhorias voltadas à produtividade e à qualidade desenvolvidas por essas empresas.

A listagem das melhorias identificadas por esses pesquisadores é expressiva, tendo-se identificado cinco categorias de melhorias, assim agrupadas:

- **aspectos organizacionais e de gestão:** houve a melhoria de aspectos relacionadas à cultura, estratégia, implantação de sistemas de Gestão da Qualidade e implantação de mecanismos internos de comunicação;
- **recursos humanos:** ocorreram melhorias nas condições de trabalho, através de educação e treinamento da mão-de-obra, motivação, participação e diminuição de riscos de acidente no canteiro;
- **desenvolvimento e integração de projetos:** ocorreram melhorias que buscaram implementar a forma de expressão e comunicação das soluções e especificações; melhoria da objetividade, clareza e interpretação e facilidade de sua utilização correta na etapa de construção;
- **programação, planejamento e venda do empreendimento:** envolveu melhorias relativas à forma de promover as vendas e à forma de se avaliar a sua viabilidade econômica; e

- **organização do canteiro e da produção:** envolveram melhorias no gerenciamento dos materiais; controle de qualidade e produtividade no canteiro; organização do canteiro; planejamento e organização da produção; equipamentos, máquinas e ferramentas.

SCARDOELLI [1995], ao analisar as iniciativas de melhorias, realizadas em trinta e oito empresas, identifica que:

- 87% das empresas buscaram a melhoria da qualidade pela introdução de novos equipamentos nos canteiros, melhoria das instalações, racionalização de processos, redução de esforço físico e utilização de novos materiais e componentes; e
- 13% das empresas aliaram às melhorias anteriores um grande investimento em recursos humanos.

Essa pesquisadora salienta, ainda, que as empresas que não investiram em recursos humanos tiveram resultados das ações de racionalização significativamente inferiores às daquelas que realizaram algum tipo de investimento.

SCARDOELLI [1995] continua a sua análise afirmando que: “as empresas que avançaram pela linha da racionalização dos processos parecem ter obtido um ganho bastante significativo de qualidade e produtividade, mas atingiram um ponto no qual inovações incrementais parecem não surtir mais efeito (...) em algumas empresas observou-se um retrocesso do processo de inovação, com o retorno da utilização de técnicas tradicionais (...)”.

Essa pesquisadora afirma, também, que foi observado nas empresas a adoção de iniciativas isoladas e pontuais, sem avaliação rigorosa quanto à sua efetividade, viabilidade de implantação e adequação da solução para a empresa. “De uma maneira geral, percebe-se em todas as empresas uma defasagem entre o que a empresa alardeia e o que realmente realiza”.

Ao se analisar as conclusões de SCARDOELLI [1995] e também as de SALDANHA [1995], fica claro que as ações de racionalização, na sua maioria, foram inseridas num contexto de organização tradicional da empresa. E, nesse ambiente, por mais simples que sejam, essas ações não são facilmente implantadas, isto é, não são fáceis de serem incorporadas ao sistema de produ-

ção da empresa, de modo que seus efeitos benéficos sejam perenizados e possam ser reproduzidos em empreendimentos futuros.

Apesar dessas ações demonstrarem um esforço das empresas em buscar um caminho que as leve à evolução tecnológica, a experiência da autora mostra que acabam resultando em esforços localizados em um determinado canteiro, além de, muitas vezes, terem um período curto de aplicação.

E ainda, tais ações dependem da voluntariedade e entusiasmo das pessoas diretamente envolvidas que, por razões pessoais, tentam fazer com que as pequenas mudanças aconteçam.

Para minimizar as dificuldades encontradas para a implantação de programas de Gestão da Qualidade ou mesmo para a aplicação de ações de racionalização, neste trabalho, ***defende-se a implantação de TCR's, balizada por uma adequada metodologia***, sendo que a contribuição do processo de implantação de TCR's, na evolução tecnológica do setor da Construção de Edifícios, será discutido a seguir.

### ***3.3.3 A implantação de TCR's e a evolução do processo de produção***

É certo que as empresas de construção de edifícios têm buscado “novas estratégias de ação”, objetivando ganhar espaço num mercado cada vez mais competitivo.

A implantação de programas de Gestão da Qualidade, assim como as técnicas e métodos racionalizados aplicados diretamente na produção têm sido estratégias adotadas pelas empresas.

Entretanto, a implantação dos programas de Gestão da Qualidade não tem conseguido alcançar plenamente os seus objetivos. Muitas empresas, ansiosas por resultados, acabam perdendo o estímulo inicial, sendo difícil fazer a “qualidade” chegar aos canteiros de obras.

As ações de racionalização, da maneira como vêm sendo empregadas, são de escopo restrito; não têm a abrangência requerida para modificar o atual processo de produção, sendo difícil a sua fixação à cultura da empresa. Os ganhos localizados, advindos dessas ações, perdem-se rapidamente, não



sendo possível, na maioria dos casos, repetir o seu efeito nos empreendimentos subseqüentes

As dificuldades encontradas para fazer evoluir o processo de produção dos edifícios têm sido intensas e extensas e estão expressas em trabalhos de diversos pesquisadores da área.

O trabalho de TATUM [1986], no qual o pesquisador estuda o comportamento de empresas de Construção Civil nos Estados Unidos sob o aspecto das inovações introduzidas, conclui que **a fragmentação desse setor industrial torna a inovação um processo mais difícil de ocorrer** do que em outras indústrias de menor complexidade organizacional, exigindo um **controle efetivo dos diversos agentes envolvidos**, dentre eles, clientes, usuários, projetistas e construtores.

SANDERS; ESKRIDGE [1993], por sua vez, afirmam que o **desenvolvimento da cultura da empresa** é imprescindível para que ocorra a implantação de inovações. Segundo esses pesquisadores, é preciso haver **compromisso com as mudanças, destinando os recursos econômicos, de tempo e de pessoas** e compreendendo que **não há soluções prontas**.

Esses pesquisadores destacam que muitas empresas “pensam” que podem implantar novas idéias e resolver seus problemas em curto espaço de tempo, mas isso não ocorre, pois a mudança deve ser vista como um caminho para a melhoria constante dos processos.

SOUZA; BARROS; MELHADO [1995] também deixam claro que não é fácil fazer evoluir o processo construtivo tradicional de construção de edifícios e evidenciam a **relevância de se alterar as características gerenciais e organizacionais da empresa**, para o sucesso da implantação de inovações tecnológicas.

Esse trabalho apresenta estudos de casos, envolvendo cinco empresas construtoras que, de alguma maneira, buscaram alterar a tecnologia construtiva empregada no processo de produção de edifícios. Dessas, três empresas empreenderam alterações tecnológicas localizadas, visando a racionalização da execução de partes do edifício construído pelo processo construtivo

tradicional, ou seja, buscaram empregar métodos construtivos racionalizados; enquanto duas delas empreenderam mudanças mais “radicais” em seu processo de produção, alterando o processo construtivo utilizado.

Uma das conclusões principais que se pôde chegar, a partir da análise desse trabalho, foi que as empresas que seguiram o caminho das “inovações radicais”, por terem rompido fortemente com os métodos construtivos tradicionais, conduzindo “passo-a-passo” a implantação das inovações, obtiveram resultados positivos que aos poucos foram se consolidando nas empresas.

Por outro lado, aquelas empresas que se propuseram a implantar ações localizadas, objetivando a racionalização construtiva, perderam grande parte do esforço empreendido, sobretudo porque não conseguiram alterar a forma tradicional de organização e gestão do processo de produção.

Frente à premência de se fazer com que o segmento de construção de edifícios evolua tecnologicamente e altere o processo tradicional de gestão e organização da produção para que as inovações possam ser fixadas à cultura da empresa, defende-se, neste trabalho, **a implantação de TCR's, como sendo um recurso valioso para o processo de evolução tecnológica e organizacional das empresas.**

O processo de evolução tecnológica do processo construtivo tradicional iniciado pela introdução de TCR's diretamente no processo de produção, na maioria das vezes, traz resultados rápidos, ainda que inicialmente localizados. Esses resultados motivam a continuidade das ações, principalmente as gerenciais e organizacionais, abrindo caminho, inclusive, para a implantação dos programas de gestão, como mais uma “nova forma de racionalização”.

Essa posição é confirmada por PICCHI [1993], que apresenta a evolução da qualidade em uma grande empresa construtora que iniciou suas atividades de melhoria em 1987, através da produção. Essa empresa, teve como primeira ação “o questionamento das técnicas construtivas tradicionalmente utilizadas, através de convênios e projetos de pesquisa (...). A partir das conclusões destes convênios foram elaboradas diversas normas internas, uma série de treinamentos foram realizados e procedimentos de controle da qualidade im-

plantados”. Esse autor acrescenta que, até fins de 1992, a empresa não possuía um Sistema da Qualidade formalizado e que as ações de melhoria em todas as áreas estavam sendo implantadas gradativamente e iriam compor o sistema de Gestão da Qualidade, que estava em desenvolvimento.

A implantação de TCR's não é uma ação localizada como as ações de racionalização que vêm sendo empreendidas pelas empresas. A implantação de TCR's envolve uma visão sistêmica de todo o processo de produção, interferindo na sua forma de organização e de gestão desde a etapa de projeto, até a conclusão do produto e sua entrega ao cliente.

Por outro lado, a implantação de TCR's não incorre nas dificuldades comumente apresentadas pelos programas de Gestão da Qualidade, que costumam a penetrar nos canteiros de obras, desmotivando as pessoas envolvidas. A implantação de TCR's permite um completo envolvimento das atividades ligadas à execução da obra, logo no início do processo de desenvolvimento de um empreendimento, motivando a continuidade das ações.

Entretanto, a implantação de TCR's não se faz de uma hora para outra. Para que apresente resultados positivos, exige uma alteração do atual sistema de organização e de gestão do processo construtivo tradicional, caracterizado por:

- descontinuidade e ausência de definições do processo de produção;
- inúmeros agentes interferindo no processo de produção e, na maioria das vezes, trabalhando de maneira descoordenada e desvinculados de um objetivo comum;
- despreparo técnico-organizacional de muitos destes agentes;
- pulverização do poder de decisões, com grande número de níveis hierárquicos; e
- ausência ou ineficiência de canais formalizados de comunicação que conduzam adequadamente o sistema de decisões e de informações.

Para fazer evoluir esse processo de organização, será fundamental um firme propósito da empresa construtora e também dos demais agentes que interferem na produção.

A implantação de TCR's exige que a empresa esteja comprometida com a mudança, proporcionando os recursos para que a evolução se estabeleça no sistema produtivo da empresa. E, além disso, todas as ações empreendidas deverão ser devidamente coordenadas para que se a evolução gradual e contínua do processo de produção.

Para isto, ***as empresas precisarão estar orientadas por uma adequada metodologia de ação***, sem a qual, acredita-se que as ações que visam a racionalização do processo de produção não terão condições de se fixarem à cultura da empresa, recaindo nos programas de racionalização atualmente desenvolvidos.

Essa metodologia deverá conter os elementos fundamentais para que a empresa, ao adotar a implantação das TCR's como uma estratégia para a racionalização da produção, possa evoluir continuamente.

**A proposição de uma metodologia que possa conduzir as empresas ao longo do processo de implantação de TCR's para a produção de edifícios pelo processo construtivo tradicional constitui a grande contribuição do presente trabalho de tese.**

Acredita-se e espera-se confirmar que, utilizando-se da metodologia proposta, as empresas consigam efetivamente evoluir o seu processo de produção, alcançando a sua competência tecnológica e empresarial.

Essa metodologia será desenvolvida ao longo dos capítulos quatro e cinco, sendo que a importância de sua aplicação é analisada no sexto capítulo.

<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>62</b>
<b>A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL E AS ESTRATÉGIAS DO SUBSETOR EDIFICAÇÕES NA BUSCA DA COMPETITIVIDADE</b>	<b>62</b>
<b>3.1 A Estruturação da Indústria da Construção Civil</b>	<b>62</b>
3.1.1 Setor que dá suporte às atividades produtivas	63
3.1.2 Setor de projeto, produção e montagem de produtos finais	65
3.1.2.1 Subsetor Construção Pesada	66
3.1.2.2 Subsetor Montagem Industrial	67
3.1.2.3 Subsetor Edificações	67
3.1.3 Análise da Estruturação da Indústria da Construção Civil	67
<b>3.2 A Evolução Tecnológica do Setor Edificações</b>	<b>70</b>
3.2.1 Primeiro estágio de desenvolvimento	71
3.2.2 Segundo estágio de desenvolvimento	72
3.2.3 Terceiro estágio de desenvolvimento	74
<b>3.3 As Estratégias de Ação das Empresas do Subsetor Edificações</b>	<b>79</b>
3.3.1 A implantação de programas de Gestão da Qualidade	84
3.3.2 Implantação da racionalização construtiva	98
3.3.3 A implantação de TCR's e a evolução do processo de produção	101
 <b>FIGURA 3.1:</b>	 <b>92</b>
REPRESENTAÇÃO DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE OS ELEMENTOS DO SISTEMA DA QUALIDADE [ADAPTADO DE PICCHI, 1993; CTE, 1994]	92
<b>TABELA 3.1:</b>	<b>93</b>
PROPOSTA DE ITEMIZAÇÃO DE SISTEMAS DA QUALIDADE PARA EMPRESAS CONSTRUTORAS, SEGUNDO PICCHI [1993] E CTE [1994]	93
<b>TABELA 3.1:</b>	<b>94</b>
CONTINUAÇÃO. PROPOSTA DE ITEMIZAÇÃO DE SISTEMAS DA QUALIDADE PARA EMPRESAS CONSTRUTORAS, SEGUNDO PICCHI [1993] E CTE [1994]	94