

CAPÍTULO III

REFERENCIAL TEÓRICO: BREVE REVISÃO

CAPÍTULO III – REFERENCIAL TEÓRICO: BREVE REVISÃO

3.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo discutiremos os conceitos teóricos que sustentam nosso projeto de pesquisa, que envolve conceitos de gestão pela qualidade, os sistemas restritos para a garantia da qualidade como é o caso da série de normas ISO 9000 dando atenção especial para o PBQP-H, e complementaremos nossa exposição com a apresentação e análise da *Lean Construction*. Estes conceitos serão apresentados à luz do cenário onde se desenvolvem as atividades de construção de edifícios. Apesar de serem conceitos que podem coexistir sob determinados arranjos organizacionais, são tratados inicialmente em separado por questões didáticas e ao final da exposição mostrados como podem ser arranjados em uma única estrutura, compondo um Sistema Restrito para a Garantia da Qualidade - SRGQ.

Portanto, no próximo tópico apresentaremos o cenário do Macrossetor da Construção (CBIC/FGV, 2001) em relação à economia brasileira e como o empresariado se comporta diante da necessidade de buscar certificações de qualidade como forma de sobreviver e melhorar sua competitividade no mercado. Na seqüência, abordaremos sinteticamente a evolução histórica da qualidade, destacando os pensadores que mais influenciaram as modernas organizações. Citaremos levemente a Gestão pela Qualidade Total, esboçando algumas dificuldades que são encontradas para implementá-lo nas empresas de construção civil, bem como a opção governamental e empresarial pelos sistemas restritos de garantia da qualidade. Dando continuidade apresentaremos os conceitos dos sistemas restritos para a garantia da qualidade das normas da série ISO 9000, destacando como as exigências contidas nas normas impactam a qualidade final do produto. O fato do PBQP-H ser um sistema normativo

nos moldes da série ISO 9000 e por constituir-se num dos componentes do sistema restrito para a garantia da qualidade, objeto do nosso estudo, discutiremos os resultados alcançados pelo programa e as distorções constatadas até o momento. Encerrando esta apresentação conceitual, discutiremos as idéias da *Lean Production* e do *Lean Thinking* e como esses conceitos foram adaptados à construção civil, gerando a *Lean Construction*, de onde extraímos o sistema de planejamento das atividades no canteiro de obras para compor o sistema restrito para a garantia da qualidade exigido em edital. Concluiremos mostrando como estes conceitos podem coexistir em harmonia, sob diversos arranjos, já que o nosso projeto é um entre tantos possíveis.

3.2 SITUAÇÃO CONJUNTURAL DO SUBSETOR DE EDIFICAÇÕES

A atividade de construção participa da economia brasileira de forma bem mais abrangente do que a percebida pelos seus agentes. O denominado Macrossetor da Construção é composto pelas atividades de construção civil, pelas atividades industriais associadas à construção (que fornecem matérias-primas e equipamentos para o processo de produção construtivo) e pelos serviços que apoiam a sua cadeia produtiva (CBIC e FGV, 2001).

A estrutura do Macrossetor em 1998 foi caracterizada conforme mostrado na TAB. 1.

TABELA 1
Estrutura do Macrossetor da Construção em 1998

Atividades	Participação por atividade (%)
Construção civil	73,45
Indústria associada à construção	20,34
Serviços associados à construção	6,21

Fonte: FGV

A composição do Macrossetor da Construção em 1998 tem a configuração apresentada na TAB. 2:

TABELA 2
Composição do Macrossetor da Construção em 1998

COMPONENTES DO MACROSSETOR	Participação (%)⁽¹⁾	Postos de trabalho
INDÚSTRIA ASSOCIADA À CONSTRUÇÃO	20,24	824.415
Cimento	1,61	61.580
Artefatos de cimento	0,94	78.402
Vidro plano, tijolos e telhas de vidro	0,51	26.305
Siderurgia	4,77	50.614
Laminados, arames e fios não elétricos	0,26	2.068
Canos, tubos, conexões e cilindros	0,88	66.004
Outros produtos metalúrgicos	6,89	64.866
Máquinas e equipamentos	0,61	14.725
Equipamentos de energia elétrica	0,76	25.174
Material elétrico	0,57	25.316
Indústria da madeira	2,36	409.361
CONSTRUÇÃO CIVIL	73,45	3.632.600
Preparação do terreno	2,64	101.069
Construção de edifícios e obras de engenharia civil (inclui instalações e acabamentos)	57,29	2.097.176
Obras de infra-estrutura para engenharia elétrica e de telecomunicações	9,55	328.473
Construção por trabalhadores autônomos	3,97	1.105.882
SERVIÇOS ASSOCIADOS À CONSTRUÇÃO	6,21	966.811
Comércio associado aos produtos da construção	4,67	865.805
Compra e venda de bens imóveis de terceiros (corretagem)	1,01	64.643
Aluguel de máquinas de terraplenagem, caminhões basculantes	0,44	36.363

Fonte: Matriz Insumo-Produto do Macrossetor da Construção/1988 - FGV

Nota: (1) Percentual de participação no composição do PIB

Nota-se que a componente *construção de edifícios e obras de engenharia civil (incluindo instalações e acabamentos)* da atividade *construção civil* participou com 57,29% da composição do PIB do Macrossetor da Construção em 1998, empregando cerca de dois milhões de trabalhadores, enquanto a componente *construção por trabalhadores autônomos*, que emprega em torno de um milhão e cem mil trabalhadores, que é praticamente a metade da componente *construção de edifícios*, contribui com apenas 3,97% do PIB do Macrossetor. A importância econômica e social da componente *construção de edifícios* destaca-se em relação as demais e isso pode ser corroborado com os dados da TAB. 3.

TABELA 3
Participação do Macrossetor da Construção no PIB nacional

Anos	Participação no PIB (%)	Geração de riqueza (em bilhões de reais)
1998	14,04	128,3
1999 ⁽¹⁾	13,12	126,1
2000	12,50	136,2

Fonte: FGV

Nota: (1) Estimativa supondo-se que a variação do Macrossetor acompanha a variação da Construção Civil

Da análise dos dados apresentados fica evidenciada a importância das construtoras, que movimentaram cerca de 73% de toda a estrutura do Macrossetor da Construção, sendo que no subsetor de edificações participaram com cerca de 57% do total. Portanto, os esforços envidados para a melhoria do gerenciamento destas empresas se justificam pelo impacto econômico e social que promovem envolvendo os programas e toda a mobilização do setor.

Caracterizada a importância econômica do Macrossetor da Construção, verifica-se que a atividade *construção civil* e em particular a componente *construção de edifícios e obras de engenharia* têm experimentado uma acelerada mudança na sua conjuntura de mercado, que são identificadas pelas pressões dos consumidores por uma redução de custos e prazos de entrega de obras, e pela necessidade de atender às exigências dos clientes quanto à qualidade final dos imóveis. Outro aspecto relevante é a constatação de que tem ocorrido uma polarização no mercado da construção civil habitacional, com um número crescente de construtoras que direcionam suas atividades para a construção de moradias para famílias de baixa renda, freqüentemente financiadas por organismos estatais. Estes fatos implicam um aumento da competitividade no setor e acarretam o surgimento de requisitos legais a serem atendidos pelas empresas construtoras para a obtenção de financiamentos junto a organismos governamentais (ANDERY et al., 2001).

Em função disso as empresas construtoras tem constatado a necessidade de modernizarem seus métodos gerenciais, tanto na execução de obras quanto no desenvolvimento de novos produtos. Um sintoma disso é o crescente número de empresas que aderiram ao PBQP-H, procuram a certificação em sistemas de qualidade como os da série ISO 9000 ou incorporam parte dos elementos do *TQM* em seus procedimentos gerenciais.

Esta modernização que as empresas construtoras tem buscado está focada no *processo de produção*, como demonstrado por CARDOSO (1996). Estes procedimentos foram denominados de *novas formas de racionalização da produção – NFRP*, que discutiremos no item 3.4.4 deste capítulo. Estas NFRP baseiam-se em normas de sistemas para a garantia da qualidade, que aliadas às técnicas gerenciais para implantação desses sistemas de gestão, impactam na qualidade final do produto (CARDOSO, 1996).

3.3 QUALIDADE: A ETERNA BUSCA

Dando seqüência, apresentaremos os aspectos históricos e a evolução da qualidade, os principais teóricos, suas características e as abordagens que conceituam a qualidade.

3.3.1 Gênese

As “Sagradas Escrituras”, como o Velho Testamento, assim como o Talmude e o Mishnah estão repletos de exemplos e citações que nos remetem à gerência da qualidade, como auto-inspeção, organização do trabalho, especificações e padronizações, aplicação de medidas, procedimentos, regulamentações, garantias e direitos dos consumidores (JURAN, 1995).

A história da qualidade faz parte da história da humanidade. Sob a coordenação de J.M. Juran, no livro *A History of Managing for Quality – The Evolution, Trends, and Future Directions of Managing for Quality*, especialistas apresentam a história da gerência da qualidade, em vários povos e em várias épocas, mostrando como nossos ancestrais se preocupavam em estabelecer padrões de qualidade que perpetuam-se nas obras que admiramos hoje em dia. Na China antiga nos são apresentados sistemas sofisticados de medidas e cálculos para a construção de pontes e edificações, e padrões sofisticados que eram utilizados na produção de papel, fogos de artifícios e medicamentos. Passando pela Grécia Antiga, são descritas as técnicas utilizadas na construção de templos e teatros, e comentado o nível de detalhamento dos contratos de trabalho entre arquitetos e o governo das cidades-repúblicas, onde constata-se que o germe de um sistema previdenciário já estava formulado. Na Escandinávia nos é mostrado o rigor das técnicas e especificações para a construção de barcos, desde a escolha dos materiais empregados, passando pelo treinamento e educação dos operários. Também a qualidade da arquitetura e da engenharia romana é percebida nas construções dos aquedutos, templos e prédios públicos. Da mesma forma, é destacada a qualidade da metalurgia dos checos e dos ourives na Rússia, nos dando um panorama da busca incessante do homem pela excelência.

Nos reportando a um plano doméstico e corroborando essas idéias, destacamos a estética da arte plumária dos índios brasileiros, a padronização do arranjo físico das suas aldeias, os padrões arquitetônicos e construtivos de suas ocas e a ergonomia de suas armas e utensílios, obedecendo padrões precisos que determinam a qualidade destes produtos. Mesmo não estando escritos, esses padrões de qualidade são tão evidentes que puderam ser transmitidos através de gerações, com pequena variabilidade, conforme observado pelo Prof. Darcy Ribeiro e Berta G. Ribeiro:

“A arte plumária dos índios do Brasil apresenta certas uniformidades essenciais” (RIBEIRO, 1957)¹³.

Em resumo, a literatura nos mostra que a busca da qualidade sempre esteve presente na história das civilizações, muitas vezes não explicitada através de um conceito, ou numa norma, mas implícita nas manifestações artísticas ou nas pessoas que buscavam a perfeição.

3.3.2 Conceituando e definindo a qualidade

Se buscarmos o que é qualidade na acepção da palavra, encontramos no dicionário a seguinte definição:

*“**qualidade.** [Do lat. qualitate] S. f. **1.** Propriedade, atributo ou condição das coisas ou das pessoas capaz de distingui-las das outras e de lhes determinar a natureza. **2.** Numa escala de valores, qualidade que permite avaliar e, conseqüentemente, aprovar, aceitar ou recusar, qualquer coisa ...” (FERREIRA, 1999).*

No entanto, vários autores têm procurado definir a qualidade com enfoques diferenciados:

a) com relação ao cliente:

“A qualidade consiste nas características do produto que vão de encontro às necessidades dos clientes e, dessa forma, proporcionam a satisfação em relação ao produto” (JURAN, 1991);

“A qualidade é a perseguição às necessidades dos clientes e homogeneidade dos resultados do processo. A qualidade deve visar às necessidades do usuário, presentes e futuras” (DEMING, 1990); e,

“Qualidade é a combinação das características de produtos e serviços referentes a marketing, engenharia, fabricação e manutenção, através das quais o produto ou serviço em uso corresponderão às expectativas do cliente” (FEIGENBAUM, 1994);

¹³ Extraído de FERREIRA, A. B. H., *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*, 2^ª ed., Editora Nova Fronteira,

b) com relação à conformidade:

“Qualidade (quer dizer) conformidade com as exigências, ou seja, cumprimento dos requisitos” (CROSBY, 1994); e,

c) com relação ao produto:

“As diferenças de qualidade correspondem a diferenças na quantidade de atributos desejadas em um produto ou serviço” (ABBOTT, 1998).

Estas definições nos mostram a ampla possibilidade com que pode ser tratado o tema, a dificuldade de se estabelecer um consenso, e ao mesmo tempo, realçam a importância de compreender o seu significado, uma vez que estratégias empresariais são fundamentadas neste conceito.

O trabalho desenvolvido por GARVIN (1992) facilita a compreensão do que é qualidade, e sem esgotar a discussão, estabelece oito dimensões para descrever a qualidade, como veremos a seguir:

a) a primeira dimensão, denominada **características ou especificações**, refere-se àquelas dimensões que diferenciam o produto em relação aos concorrentes. Por exemplo, o sistema de freios ABS em alguns modelos de automóveis. Sem dúvidas, hoje o consumidor percebe que possuir um veículo com este tipo de freio é um fator que o diferencia tecnologicamente, em relação a uma maior segurança, dos que não o possuem. No entanto, num futuro próximo, talvez todos os automóveis terão esta *característica*, o que a tornará básica e portanto deixará de ser um diferencial;

- b) a segunda, o **desempenho**, refere-se ao comportamento dos aspectos operacionais básicos do produto. Por exemplo: a aceleração, a retomada de velocidade, o estilo e o acabamento dos automóveis populares com motores de 1000 cc. Dentro de uma mesma categoria de produto, é possível fazer uma comparação de desempenho destas características, tanto de maneira absoluta quanto relativa;
- c) nesta dimensão, a **conformidade** é entendida como estar de acordo com as especificações, de modo que atendam aos requisitos do cliente ¹⁴. Aqui temos dois parâmetros distintos: o primeiro é que o produto seja produzido conforme projetado e especificado, e que este produto atenda o consumidor;
- d) nesta quarta dimensão, a **confiabilidade** associa-se à probabilidade do produto desempenhar sem falhas as suas funções em um intervalo de tempo projetado, tendo por consequência implicações diretas no planejamento e nos custos da manutenção do produto;
- e) associamos a vida útil do produto à **durabilidade**. Obviamente alguns produtos podem receber manutenções que prolongam a sua vida útil, como um automóvel. No entanto, produtos como lâmpadas elétricas não podem ser reparados, criando aí uma certa dificuldade em definir com exatidão a durabilidade de um produto;
- f) uma sexta dimensão é a **imagem**, que diz respeito à reação inicial positiva ou negativa que o produto provoca no mercado. Neste caso também não é possível

¹⁴ Numa escala dos requisitos do cliente, podemos estabelecer as *necessidades* como sendo os requisitos mínimos ou básicos, as *expectativas* situam-se entre as necessidades e as *exigências*, e as empresas buscam atender as *expectativas* do cliente de tal modo que o cliente perceba algo além das

estabelecer contornos precisos, porque a imagem de um produto pode ser alterada com o tempo: *griffes* exclusivas tornam-se populares por questões estratégicas, e produtos japoneses já foram sinônimos de cópias mal feitas;

- g) o atendimento ao cliente**, que engloba os serviços de assistência técnica, canais de comunicação com o consumidor e capacidade de resposta a uma sugestão ou reclamação; e,
- h) concluindo, a qualidade percebida**, que compõe-se de um conjunto de informações que o consumidor recebe da mídia e de outros consumidores, formando uma opinião antecipadamente ao consumo do produto ou serviço. Mesmo sem ter freqüentado um parque temático da Disney, o futuro visitante tem uma idéia positiva sobre o que verá, devido às mensagens na mídia ou mesmo de um visitante.

Apesar da dificuldade em se obter consenso sobre o que é qualidade, os conceitos e definições apresentados nos permitem estabelecer um idéia mais apurada do que é qualidade. O fato é que, ciente ou não, o consumidor estabelece para o mercado o que é qualidade.

3.3.3 A história moderna da qualidade

A qualidade moderna, como a percebemos hoje, surge formalmente em 1917 com a publicação do primeiro artigo, *The Control of Quality*, de autoria de G. S. Radford, publicado em outubro na *Engineering Magazine*. O mesmo autor publica em 1922 o primeiro livro sobre qualidade: *The Control of Quality in Manufacturing*, onde pela

suas *necessidades* básicas. O atendimento das *exigências* normalmente é contemplado nos produtos de luxo.

primeira vez a qualidade é vista como responsabilidade gerencial distinta e como função independente (GARVIN, 1992). Ainda na década de 20, o matemático Walter A. Shewhart introduz o conceito de Controle Estatístico da Qualidade, na *Bell Telephone Laboratories*, nos Estados Unidos, com a aplicação das cartas de controle nos processos industriais.

Em 1950, W. E. Deming é convidado pela *Japanese Union of Scientists and Engineers* para ministrar palestras para os principais empresários japoneses, que estavam dispostos a reconstruir a indústria após a guerra e melhorar a reputação de produtos de má qualidade que a indústria do Japão tinha na época.

Com a publicação do *Quality Control Handbook* (JURAN, 1951), uma referência mundial, são abordados aspectos econômicos relacionados à qualidade, enfatizando os custos da qualidade e da não-qualidade, os custos das falhas internas e externas, entre outros.

Mas é com Armand V. Feigenbaum, na década de cinquenta, quando fazia o doutorado no *Massachusetts Institute of Technology*, que o conceito de administração pela qualidade total é introduzido através da publicação do artigo *Total Quality Control*, pela *Harvard Business Review*. Em 1961, Feigenbaum publica o livro *Total Quality Control Engineering and Management*, onde desenvolve os conceitos iniciais, focando o gerenciamento e a aplicação das ferramentas de controle.

Entre 1961 e 1962 é desenvolvido o primeiro programa de Zero Defeitos na *Martin Company*, nos Estados Unidos, fabricante dos mísseis *Pershing* para o exército americano.

O primeiro Círculo de Controle da Qualidade é registrado no Japão em 1962, quando a marca de cem mil CCQ foi alcançada em 1979.

Inspirados no método desenvolvido por Akao, os estaleiros da *Mitsubishi* implantam o *Quality Function Deployment* em Kobe no Japão.

Em 1986 é introduzido o conceito do *Total Quality Management*, que pode ser definido como uma sistemática de gerenciamento que considera que uma série de atividades e ações devem ser tomadas pelas empresas para alcançarem a melhor qualidade possível.

Em 1987 são publicadas pela *International Standardization Organization* as normas da série ISO 9000, que constitui-se numa família de normas e guias para sistemas da qualidade em projeto, desenvolvimento, fabricação, instalação e pós-venda, em qualquer tipo de organização, com reconhecimento mundial. Em 1996 são publicadas as normas da série ISO 14000 destinadas à gestão ambiental. Em 2000 são publicadas as revisões das normas da série ISO 9000, com substanciais alterações em relação à versão de 1994. A FIG. 3 resume cronologicamente os principais eventos na evolução da qualidade.

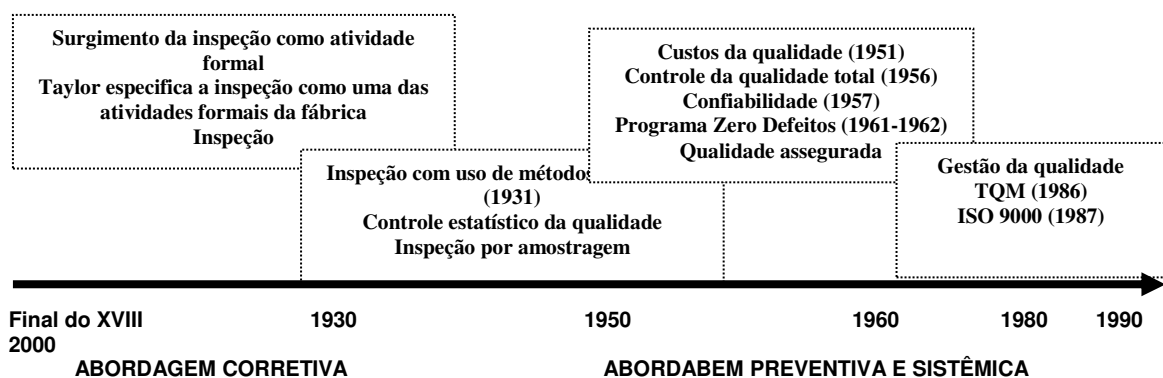


FIGURA 3 – *Desenvolvimento histórico da qualidade*
 FONTE: MIGUEL, 2001.

Portanto, a administração da qualidade total pode ser vista como uma extensão lógica das abordagens anteriormente utilizadas para gerência da qualidade (SLACK, 1996), ou seja, no início foi a fase da **inspeção**, onde a preocupação era a eliminação de erros. Posteriormente, inaugura-se a etapa do **controle de qualidade** onde os métodos estatísticos, o desempenho do processo e os padrões são implantados. Com o advento da **garantia de qualidade**, o enfoque nos custos, a busca de solução de problemas e o planejamento são incorporados ao processo de administração e produção. Esta evolução culmina com a **administração da qualidade total**, onde ocorre o envolvimento de toda a operação, são estabelecidas estratégias para a qualidade, os trabalhos em equipe são incentivados, é considerado e estimulado o *empowerment* dos funcionários e os consumidores e fornecedores são também considerados e envolvidos no processo. A FIG. 4 ilustra esta descrição.

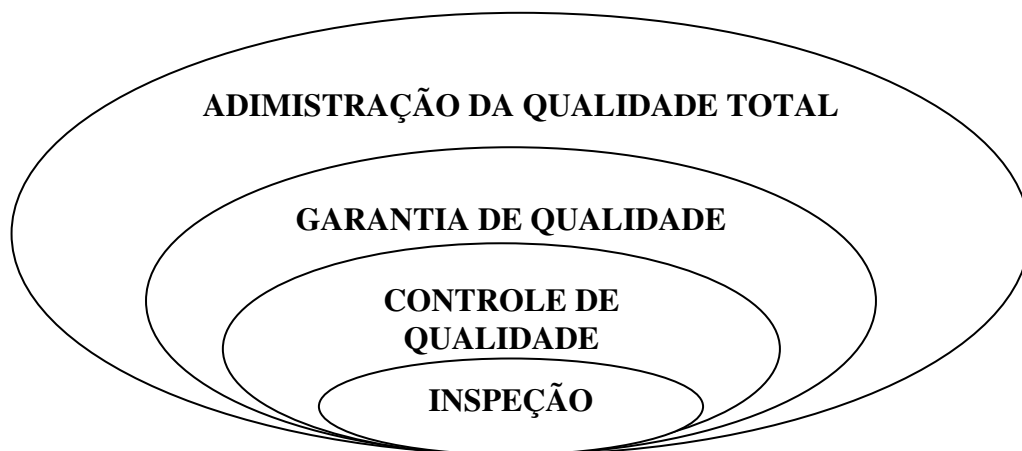


FIGURA 4 – Evolução das abordagens da administração da qualidade moderna.

Entre os estudiosos que contribuíram significativamente para a estruturação, consolidação e evolução das teorias da qualidade destacam-se A. V. Feigenbaum, E. Deming, J. M. Juran, K. Ishikawa, G. Taguchi e P. B. Crosby.

Os autores citados, pioneiros na estruturação do *TQM* e também denominados de gurus da qualidade foram os que mais influenciaram empresários, técnicos e

governos, à medida que seus pensamentos, métodos de implementação de sistemas gerenciais e ferramentas gerenciais provocaram mudanças substanciais tanto no modo de produzir como na implementação de políticas industriais.

Sem a pretensão de exaurir o tema, pode-se apresentar uma síntese das contribuições de cada um destes pioneiros da qualidade moderna, destacando os pontos fortes e fracos das abordagens (FLOOD, 1993), conforme mostrado na TAB. 4.

TABELA 4
Pontos fortes e fracos das abordagens dos principais teóricos da qualidade
(continua)

	Pontos fortes da abordagem	Pontos fracos da abordagem
Feigenbaum	<ul style="list-style-type: none"> • Fornece abordagem total ao controle de qualidade. • Enfatiza a importância da administração. • Inclui idéias de sistemas sócio-técnicos. • Promove a participação de todos os funcionários 	<ul style="list-style-type: none"> • Não faz discriminação entre diferentes contextos de qualidade. • Não reúne diferentes teorias da administração em um todo coerente
Deming	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Fornece lógica sistemática e funcional que identifica estágios da melhoria da qualidade. ◆ Enfatiza que a administração antecede a tecnologia. ◆ Liderança e motivação são reconhecidas como importantes. ◆ Enfatiza o papel dos métodos estatísticos e quantitativos. ◆ Reconhece os diferentes contextos entre o Japão e da América do Norte. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ O plano de ação e os princípios metodológicos são, às vezes, vagos. ◆ A abordagem de liderança e motivação é vista por alguns como idiossincrática. ◆ Não trata situações políticas ou coercitivas.
Juran	<ul style="list-style-type: none"> • Enfatiza a necessidade de deixar de lado a euforia exagerada e os <i>slogans</i> de qualidade. • Destaca o papel do consumidor e do consumidor interno. • Destaca o envolvimento e o comprometimento da administração. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não se relaciona a outros trabalhos sobre liderança e motivação. • Para alguns, desconsidera a contribuição do trabalhador ao rejeitar iniciativas participativas. • Visto como sendo mais forte em sistemas de controle do que nas dimensões humanas das organizações.
Ishikawa	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ênfase forte na importância da participação das pessoas no processo de solução de problemas. ◆ Oferece um composto de técnicas estatísticas e de orientação para pessoas. ◆ Introduce a idéia de círculos de controle da qualidade. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Parte de seu método de solução de problemas é visto como simplista. ◆ Não lida adequadamente com a passagem das idéias para a ação nos círculos de qualidade.
Taguchi	<ul style="list-style-type: none"> • Abordagem que trata a qualidade desde o estágio do <i>design</i>. • Reconhece a qualidade como assunto da sociedade, além de organizacional. • Os métodos são desenvolvidos para engenheiros práticos em vez de estatísticos teóricos. • Forte em controle de processos. 	<ul style="list-style-type: none"> • De difícil aplicação quando o desempenho é difícil de medir (por exemplo, no setor de serviços). • A qualidade é controlada principalmente por especialistas, em vez de gerentes e operários. • Considerado, geralmente, fraco para motivar e administrar pessoas.

TABELA 4
Pontos fortes e fracos das abordagens dos principais teóricos da qualidade
(continuação)

Crosby	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Fornece métodos claros e fáceis de seguir. ◆ A participação do trabalhador é reconhecida como importante. ◆ Forte em explicar a realidade da qualidade e em motivar as pessoas a iniciar o processo de qualidade. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Visto por alguns como culpando os trabalhadores por problemas de qualidade. ◆ Visto por alguns como enfatizando <i>slogans</i> e lugares comuns, em vez de reconhecer dificuldades genuínas. ◆ O programa de defeito zero é visto, às vezes, como algo que evita o risco. ◆ Insuficiente ênfase em métodos estatísticos.
---------------	---	---

FONTE: FLOOD, R. L. (1993)

Desde a implementação do *TQM* em 1986, das publicação das normas da série ISO 9000 em 1987 e da introdução do conceito da produção enxuta, as organizações tem produzido seus bens e serviços sob estes paradigmas. Envoltas num cenário econômico de bruscas oscilações, mas que oferece oportunidades inesperadas, onde os novos entrantes surpreendem sólidas empresas e líderes de mercado (PORTER, 1986), e mesmo setores da economia mais conservadores como o da construção civil se vêem compelidos a se reorganizarem, tanto para continuarem atuando no mercado, como para melhorarem a sua competitividade em relação aos concorrentes.

Portanto, nos próximo tópico discutiremos o *TQM*, os princípios que utilizamos para compor o nosso sistema restrito para a garantia da qualidade e as dificuldades de implementação na construção civil.

3.3.4 A administração pela qualidade total

A princípio vamos conceituar o *TQM* apresentando as principais abordagens, para então comentarmos quais princípios do *TQM* foram usados como referência neste projeto de pesquisa. Em seguida comentaremos as dificuldades encontradas pelas empresas de construção civil em adotar estes princípios, o que talvez justifique sua opção por sistemas mais restritos para a garantia da qualidade.

3.3.4.1 Contextualizando o TQM

Em português, o *Total Quality Management – TQM*, foi traduzido para Gerenciamento, ou Gestão pela Qualidade Total – GQT, sendo que a definição do criador da conceito é a seguinte:

“um sistema eficaz para integrar esforços de desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade dos vários grupos de uma organização, permitindo levar a produção e o serviço aos níveis mais econômicos da operação e que atendam plenamente à satisfação do consumidor” (FEIGENBAUM, 1956).

Uma outra definição é a de que o TQM é um,

“modo de gestão de uma organização, centrado na qualidade, baseado na participação de todos os seus membros, visando ao sucesso a longo prazo, através da satisfação do cliente e dos benefícios para todos os membros da organização e sociedade” (NBR ISO 8402, 1994).

Ou ainda que:

“O TQM incorpora uma série de ações que uma empresa deve realizar para alcançar a melhor qualidade possível e diferenciar-se no mercado. Pode ainda ser definido como um sistema estruturado que visa satisfazer clientes internos e externos, além de fornecedores, integrando o ambiente de negócios com melhoria e manutenção aliados a uma mudança cultural na organização” (MIGUEL, 2001).

Em janeiro de 1997, *The TQM Committee* da JUSE publica o artigo *A Manifesto of TQM*, onde TQM é definido como:

“TQM¹⁵ is a management approach that strives for the following in any business environment:

¹⁵ Tradução livre do autor: “O “TQM” é uma abordagem gerencial que empenha-se em promover, em qualquer ambiente de negócio, o seguinte:

- Sob forte liderança do alto escalão gerencial (1), estabelecer visões e estratégias claras de médio e longo prazo.
- Utilizar-se dos conceitos, valores (2) e métodos científicos baseados no TQM.
- Tratar os recursos humanos (4) e a informação (5) com infra-estruturas organizacionais vitais.
- A partir de um sistema de gerenciamento apropriado (6), operar um efetivo sistema de garantia da qualidade (7) e outros sistemas gerenciais de funções cruzadas, tais como custos, logística, ambiente e segurança (8).

- *Under strong top management leadership (1)¹⁶, establish clear mid-and long-term vision and strategies (1).*
- *Properly utilize the concepts, values (2), and scientific methods (3) of TQM.*
- *Regard human resources (4) and information (5) as vital organizational infrastructures.*
- *Under an appropriate management system (6), effectively operate a quality assurance system (7) and other cross-function management systems such as cost, delivery, environment, and safety (8).*
- *Support by fundamental organizational powers such as core technology, speed, and vitality (9a), ensure sound relations with customers, employees, society, suppliers, and stockholders (9b).*
- *Continuously realize corporate objectives in the form of achieving an organization's mission, building an organization with a respectable presence, and continuously securing profits" (JUSE, 1997).*

Observa-se que não existe um consenso sobre o que venha a ser *TQM*. No entanto, as definições apresentadas incorporam, com maior ou menor ênfase, os seguintes tópicos: liderança, políticas da qualidade, valores, conceitos, sistemas de garantia da qualidade, sistemas de administração matriciais, trabalho em equipe, controle estatístico de processos, gestão de fornecedores, controle e melhoramento contínuo, programa Zero Defeitos, determinação dos custos da qualidade, treinamento, *benchmarking*, relacionamento com clientes internos e externos, relacionamento com a sociedade, satisfação do cliente e atualização tecnológica.

Apesar da falta de um consenso sobre o que é *TQM*, CAMPOS (1992), utilizando o conceito de Controle da Qualidade Total – *TQC*¹⁷, é taxativo ao afirmar que “qualidade total”

-
- Suporte através dos poderes organizacionais fundamentais como núcleo tecnológico, agilidade e vitalidade (9a), assegurando relações salutaras para com clientes, empregados, sociedade, fornecedores e acionistas (9b).
 - Realizar, continuamente, os objetivos corporativos via alcance de uma missão organizacional, construção uma organização com presença respeitável e garantia ininterrupta da lucratividade” (JUSE, 1997)”.

¹⁶ A numeração entre parênteses na definição da JUSE refere-se a conceitos e optamos por conservá-la em respeito ao original.

“É o verdadeiro objetivo de qualquer organização humana: “satisfação das necessidades de todas as pessoas”.

Portanto, temos a verdadeira definição de TQC:

TQC é o controle exercido por todas as pessoas para a satisfação das necessidades de todas as pessoas¹⁸.

Para elucidar a “verdadeira definição”, CAMPOS (1992) afirma que o princípio da abordagem do TQC é que “estes métodos devem ser aprendidos e praticados por todos” e que o TQC é regido pelos seguintes princípios:

*a) Produzir e fornecer produtos e/ou serviços que atendam concretamente às necessidades do cliente (na verdade o que todos nós “produzimos” é a satisfação de necessidades humanas). **(Orientação pelo cliente)**¹⁹.*

*b) Garantir a sobrevivência da empresa através do lucro contínuo adquirido pelo domínio da qualidade (quanto maior a qualidade maior a produtividade). **(Qualidade em primeiro lugar)**.*

*c) Identificar o problema mais crítico e solucioná-lo pela mais alta prioridade (para isto é necessário conhecer o método que permite estabelecer estas prioridades e o método que permite solucionar os problemas)²⁰. **(Ação orientada por prioridades)**.*

*d) Falar, raciocinar e decidir com dados e com base em fatos (tomar decisões em cima de fatos e dados concretos e não com base em “experiência”), “bom senso”, “intuição” ou “coragem”. **(Ação orientada por fatos e dados)**.*

*e) Gerenciar a empresa ao longo do processo e não por resultados (quando o mau resultado ocorre a ação é tardia. O gerenciamento deve ser preventivo). **(Controle de processos)**.*

*f) Reduzir metodicamente as dispersões através do isolamento de suas causas fundamentais (os problemas decorrem da dispersão nas variáveis do processo). **(Controle de dispersão)**.*

*g) O cliente é o rei. Não permitir a venda de produtos defeituosos²¹. **(Próximo processo é seu cliente)**.*

*h) Procurar prevenir a origem de problemas cada vez mais à montante. **(Controle a montante)**.*

¹⁷ TQC – Total Quality Control é um conceito anterior ao TQM. O TQM amplia o conceito de “controle” para “gerenciamento”, mas para a discussão em pauta não há prejuízo para o entendimento quando utilizamos um ou outro termo.

¹⁸ O negrito é do original.

¹⁹ As anotações em negrito e entre parênteses ao final de cada princípio formam os tópicos do “conceito de TQC” apresentados no APENDICE 1 (CAMPOS, 1992).

²⁰ Trata-se do Método de Análise de Pareto, que é composto pelas seguintes etapas: identificação dos problemas, estratificação, coleta de dados, priorização com a ajuda do Diagrama de Pareto, desdobramento e atribuição de responsabilidades pela solução dos problemas.

²¹ Complementando o raciocínio: não permitir uma prestação de serviços que desagrade o cliente.

i) *Nunca permitir que o mesmo problema se repita pela mesma causa. (Ação de bloqueio).*

j) *Respeitar os empregados como seres humanos independentes. (Respeito aos empregado como ser humano).*

k) *Definir e garantir a execução da Visão e Estratégia da Alta Direção da empresa. (Comprometimento da alta direção)."*

O “conceito do TQC”, segundo CAMPOS (1992), apresenta um marco conceitual do que venha a ser um sistema de Gerenciamento pela Qualidade Total. Na seqüência, serão apresentadas outras visões sobre o TQM, que se diferenciam desta por incorporarem outros métodos e ferramentas de gerenciamento e por focarem e ressaltarem aspectos ambientais que influenciaram seus autores.

A TAB. 5 apresenta uma comparação entre as estratégias de gerenciamento dos principais *gurus da qualidade*, onde as diferenças se devem a aspectos culturais (ISHIKAWA, 1993), leis e normas governamentais, ambientes macroeconômicos, nível de expectativa do cliente, entre outras possibilidades que afetam as organizações.

TABELA 5
Comparação entre estratégias de gestão da qualidade

(continua)

	Deming	Juran	Crosby	Japão
Papel da alta gerência	Participação da liderança	Variado	Ênfase em zero defeito	Participação da liderança
Escopo	Todas atividades	Atividade de produto	de Produto	Todas atividades
Motivação do programa	Posição competitiva de longo prazo	Redução do CDQ ⁽¹⁾	Redução dos custos	Posição competitiva de longo prazo
Meta do programa	Melhorar a posição competitiva	Lucro a curto prazo e melhoria da qualidade de vida	Lucro a curto prazo	Melhoria contínua
Estilo gerencial	Participativo	Variado	Autoritário	Participativo
Uso de incentivos	Nenhum	Variado	Reconhecimento individual	Reconhecimento do grupo
Meta em qualidade	Zero defeitos	Minimizar CDQ	Zero defeitos	Zero defeitos
Seleção de projetos	Análise de Pareto	Análise de custos	Análise de custos	Análise de custos
Como medir a melhoria	Medição direta	Dados de CDQ	CDQ e medição direta	Medição direta
Papel do departamento de controle da qualidade	Inicialmente alto, eventualmente baixo	Extremamente alto	Moderado	Baixo

TABELA 5
Comparação entre estratégias de gestão da qualidade

(continua)

Papel dos funcionários	Manutenção e melhoria	Fraco	Fraco	Manutenção e melhoria
Ênfase em CDQ	Baixa	Muito alta	Moderada	Baixa
Análise estatísticas	Alto uso por todos	Uso pela gerência	Uso misto	Alto uso por todos

FONTE: (MIGUEL, 2001)

Nota: (1) CDQ – custos da qualidade

Uma referência para verificar a implantação das estratégias e ferramentas gerenciais relacionadas ao *TQM* são os critérios utilizados pelos prêmios nacionais da qualidade, como o *Malcolm Baldrige National Award* nos Estados Unidos, o *Deming Prize* no Japão, o *European Quality Award* para os países da Comunidade Econômica Européia (CEE) e o Prêmio Nacional da Qualidade no Brasil.

3.3.4.2 Uma convivência difícil: construção civil e *TQM*

A rigor, as teorias de administração de empresas e em particular as de engenharia de produção foram desenvolvidas a partir e para indústrias de produção seriada. O sucesso dessas teorias influenciaram o modo de produção de outros setores, como serviços e construção civil, que nem sempre lograram ou logram os resultados obtidos no setor de origem. Vários estudos, como os elaborado por LILLRANK (1995), comprovam que a simples transposição de uma ferramenta gerencial ou de uma estratégia administrativa numa mesma organização, mas em locais distintos, podem necessitar de profundas adaptações, ou mesmo necessitarem de tempos mais longos para que possam ser incorporadas ao novo nicho.

HIROTA e FORMOSO (2000) comentam que:

“Segundo LILLRANK (1995), no processo de transferência de inovações gerenciais, quanto maiores as diferença culturais, sociais e históricas (distância), maiores são as barreiras encontradas, podendo implicar a perda de significados conceituais e, portanto, menor a possibilidade de aplicação direta desses conceitos (cópia). O autor ressalta que a transferência de inovações gerenciais, nesse caso, exige dois

processos fundamentais: de abstração, que deve ser tanto maior quanto maior forem as diferenças (distância) culturais, sociais e históricas; e de aplicação, que deve propiciar o aprendizado através de um ciclo de aplicação, interpretação e reaplicação para adaptar a abstração às condições locais reais”.

A construção civil (em particular o setor de edificações) apresenta um conjunto de características que a difere substancialmente das indústrias de produção em série ou contínuas. Em diferentes países, em diferentes estágios tecnológicos, estudos caracterizam a indústria da construção civil e em particular a atividade de construção de edifícios (BALL, 1988; BENNETT, 1991; CAMPAGNAC, 1992; FARAH, 1992; GOLDBERG e JANSSEN, 1992; LANGFORD e MALE, 1991; KOSKELA, 1992), conforme citado por CARDOSO et al. (1998), e dentre estas características destacamos as seguintes:

- a) produtos geralmente exclusivos e não seriados;
- b) local de produção temporário;
- c) arranjo físico de posição fixa ou posicional²²;
- d) sistema de produção com fortes características artesanais, ou seja, pouco mecanizada, ou com uso limitado de produtos semi-acabados;
- e) uso de mão-de-obra pouco qualificada;
- f) alta rotatividade da mão-de-obra, muitas vezes desqualificada e com baixo nível de escolaridade;
- g) tendência de crescimento de empreiteiros com especialização em determinados serviços;
- h) pouca integração vertical, à montante, na cadeia de suprimentos;
- i) trabalho sujeito a intempéries;
- j) pequeno grau de precisão nas dimensões dos elementos construídos;

- k) pequeno grau de precisão nas referências ortogonais: prumo, esquadro e nível;
- l) pouco compromisso com prazos e orçamentos;
- m) alto índice de desperdício de materiais, homens/hora e equipamentos/hora;
- n) praticamente não há concorrências de empresas estrangeiras no setor de construções de edifícios; e,
- o) a falta de integração entre os agentes da cadeia de produção.

Em contraposição ao estado “artesanal” da indústria da construção, com baixa produtividade e mão-de-obra pouco qualificada, a indústria de materiais de construção, excetuando-se o setor de madeiras serradas *in natura* e o setor de cerâmica vermelha, tem lançado no mercado produtos com maior valor agregado e mais sofisticados tecnologicamente, assim como os fabricantes de equipamentos têm colocado à disposição do setor produtos que proporcionam maior produtividade. Observa-se no canteiro de obras um “choque tecnológico” entre a convivência de produtos tecnologicamente avançados com os processos produtivos rudimentares. Portanto, a qualidade final da obra depende mais do controle da aplicação dos materiais do que dos produtos em si, considerando-se produtos em conformidade com o projetado e o especificado.

Cabe salientar que, do lado do consumidor, algumas características também são peculiares em relação ao produto da construção civil, o imóvel:

- a) trata-se de um produto não descartável;
- b) o custo de um imóvel, em geral, é significativamente alto em relação à renda mensal do consumidor;
- c) é comum o consumidor recorrer a longos financiamentos para adquiri-lo; e,

²² Neste tipo de arranjo, ao invés dos materiais fluírem através de uma operação, os recursos transformadores (máquinas, equipamentos e pessoal) é que se movimentam (SLACK, et al., 1996),

d) para muitos consumidores, a aquisição de uma moradia ocorrerá uma única vez na vida, dada as dificuldades burocráticas para efetuar a transação²³.

Ao cruzarmos o conjunto de requisitos²⁴ que envolvem a filosofia do *TQM* com as características da construção civil, surge a indicação de que as dificuldades para a implantação do *TQM* (que já são consideráveis na indústria de produção em série) potencializam-se, para não dizer que tornam-se praticamente intransponíveis na construção civil.

Um dos requisitos fundamentais do *TQM* é de que *a alta administração exerça uma forte liderança*²⁵, de tal modo que de seja percebida por toda a organização e pelos parceiros comerciais situados na rede de operações. Se uma das características das empresas de construção civil é a alta rotatividade de mão-de-obra, que afeta não somente operários no canteiro de obras mas também técnicos e engenheiros, é praticamente impossível que o pessoal da empresa perceba uma *forte liderança da alta administração*; o que o pessoal de operação percebe é que existe um chefe imediato e não uma liderança que sustente *valores, conceitos e uma política de qualidade* voltada para o cliente.

Neste cenário, observam-se ainda empresas sem perfil estratégico definido, que atuam ao sabor do mercado, em geral com uma cultura organizacional retrógrada que impede o envolvimento da alta administração.

tornando mais complexo o planejamento e controle da produção.

²³ A título de comparação, para se adquirir um veículo de luxo de custo equivalente a um apartamento, basta efetuar o pagamento do bem. Um apartamento, mesmo comprado à vista, requer registros em cartórios e regularização junto aos órgãos municipais, que exigem tempo e podem inviabilizar o negócio.

²⁴ Apresentado no item 3.4.1 deste capítulo.

²⁵ Tradução livre de: "*Under strong top management leadership...*", citado no *A manifesto of TQM*, (JUSE, 1997).

Outra característica da construção civil é o deslocamento constante do centro de produção, o canteiro de obras, dificultando o fortalecimento de relações comerciais com os fornecedores de materiais e prestadores de serviços. É típico da construção civil um relacionamento em redes de suprimentos do tipo *contrato coordenado* (SLACK et. al.,1996), onde uma construtora emprega um conjunto de subcontratados, com os quais é estabelecida uma relação que perdura por vários contratos. Esses subempreiteiros são contratados para cada trabalho específico, mas entre um serviço e outro não há continuidade no relacionamento. Este sistema de relacionamento aliado à característica nômade de produção gera relações comerciais tênues e dificulta o desenvolvimento de fornecedores. Mais uma vez evidencia-se a dificuldade da rede de operações, em particular a rede de suprimentos em reconhecer uma liderança influente e consolidada numa empresa de construção civil. As construtoras que atuam por vários anos em um mesmo local eventualmente podem dispensar esforços para o desenvolvimento de fornecedores, mas não é o que se verifica na prática.

No *TQM*, o *controle estatístico de processos* é um dos tópicos tangíveis e básicos que formam esta filosofia de administração. O CEQ nos remete ao controle da variabilidade do processo, à precisão, e mais uma vez nos deparamos com um ponto conflitante entre *TQM* e construção civil, dificultando a sua implantação neste setor.

Em função de uma mentalidade gerencial retrógrada das empresas de construção, em especial as de construção de edifícios destinados à habitação popular, a variação “admitida” nas medidas é na ordem de centímetros, bem distante do tolerado pela indústria mecânica, por exemplo, que admite variações na ordem de centésimos ou milésimos de milímetros. A resistência do setor empresarial em aceitar a importância de satisfazer as expectativas do cliente, tanto a expectativa do cliente imediato (o órgão público que contrata a obra) como a do cliente final, a família que adquire o

imóvel, tem por consequência um processo de produção sem qualquer tipo de controle, sem procedimentos que orientem os profissionais e sem controle estatísticos de qualidade. Para um observador menos atento, a variabilidade “aceita” na construção civil é tão ampla²⁶ que absorve qualquer tentativa de classificá-la como erro. É comum ouvirmos nos canteiros de obras a expressão “*a gente tira na massa*”, ou seja, quando ocorre um erro que se traduz numa variação exagerada do prumo ou do esquadro nas alvenarias, o profissional “resolve o problema” preenchendo a variação com argamassa. Este retrabalho ocorre normalmente com a ciência dos encarregados e engenheiros responsáveis pela obra.

Trabalhar a variabilidade na construção civil é possível e em conformidade com os conceitos do *TQM*, desde que haja sistemas gerenciais que os incorporem.

Um outro ponto de conflito que nos faz compreender a não adoção do *TQM* pela construção civil é que no *TQM* o cliente interno e o cliente externo devem ser atendidos nas suas necessidades, nas suas expectativas ou exigências, uma vez que na construção civil o cliente não é objeto deste nível de atenção. Isto ocorre, entre outros fatores, porque no Brasil há uma demanda reprimida no setor habitacional, de tal sorte que o mercado absorve bem o que é produzido. Esta situação, que varia com a situação conjuntural da economia, mantém em geral os preços dos imóveis bem acima dos custos de produção. Apesar da mudança deste cenário, podemos dizer que o setor imobiliário ainda vive a sua fase “fordista”, onde o “consumidor pode comprar qualquer imóvel, desde que seja este que construímos”²⁷. No entanto, algumas construtoras que atuam em mercados de maior poder aquisitivo e mais exigentes,

²⁶ O grau de precisão na montagem de estruturas metálicas para edifícios e construções especiais destinadas a receberem equipamentos eletro-mecânicos é maior, na ordem de milímetros.

oferecerem a oportunidade, a partir de uma planta básica, que o cliente personalize o imóvel alterando a disposição e algumas dimensões dos cômodos, assim como defina os materiais de acabamentos, adequando o imóvel aos costumes e modo de vida dos futuros moradores.

Algumas ferramentas do *TQM* demandam treinamento e reciclagem, e encontram obstáculos num ambiente de canteiro de obras, onde há uma alta rotatividade da mão-de-obra, com etapas de produção não repetitivas e de curta duração. Como será demonstrado, estas características não podem ser justificativas para a manutenção da situação em que se encontra a construção civil. No entanto, aliada à uma cultura gerencial atrasada, a implantação do *TQM* encontra obstáculos quase que intransponíveis.

Tendo sido relacionadas algumas dificuldades de implantação do *TQM* na construção civil, vejamos as saídas encontradas pelo setor para alinhar-se com a tendência mundial do setor produtivo de entender e atender os consumidores nas suas expectativas.

3.3.4.3 Uma saída: a certificação de processos

A construção civil brasileira, influenciada por uma tendência mundial, viveu nos últimos anos sob o impacto de mudanças significativas, que exigem dos seus atores, sejam públicos ou privados, novas posturas para responder às imposições deste novo cenário.

Estas mudanças ocorrem em três campos:

²⁷ Esta paródia refere-se a frase atribuída a Henry Ford, durante o auge da produção em massa, onde o consumidor tinha poucas opções de modelos de automóveis, e dizia que *“pode-se comprar qualquer*

- a) **no mercado**, em função da maior competitividade, fazendo com que as empresas revejam suas posturas com relação a clientes e fornecedores, estimulando a adoção de novas formas de gestão;
- b) **na tecnologia**, onde o foco estratégico centra-se nas alterações no modo de construir, privilegiando a racionalização dos serviços; e,
- c) **no aspecto social**, na constatação da desqualificação da mão-de-obra não só por parte dos operários, mas também dos encarregados, mestres, técnicos de edificações, engenheiros e arquitetos, aliadas às formas predatórias de contratação desta mão-de-obra (CARDOSO, 1993).

Este cenário foi sintetizado da seguinte forma por REIS (1998):

“...a preocupação tem sido crescente no subsetor e, principalmente nos últimos quatro a cinco anos, pode-se identificar uma série de iniciativas que demonstram o maior interesse da comunidade acadêmica e técnica a esse respeito. Isso fica evidenciado pelo aumento do número de estudos e trabalhos realizados, ou em fase de desenvolvimento, entre empresas de construção e universidades ou institutos de pesquisa, pelo grande número de eventos relacionados ao tema, pela maior facilidade de se encontrar publicações relativas ao assunto em revistas especializadas e artigos técnicos e, finalmente, pelo crescente número de empresa que, em conjunto com entidades setoriais ou não, se interessam em implementar programas voltados à melhoria da qualidade e produtividade em suas organizações”.

Dentre os programas voltados à melhoria da qualidade e produtividade, a construção civil, dada as dificuldades para a implementação do *TQM* descritas anteriormente, optou em grande parte de seus setores pelos sistemas para a garantia da qualidade, como os da série ISO 9000. No Brasil, o PBQP-H que mantém em sua essência as características da série ISO 9000 mostrou-se mais adequado à realidade do Macrossetor da Construção Civil, e constata-se que o processo de certificação das empresas do setor é uma realidade (NETO e CARDOSO, 1998).

Em função dessa realidade descreveremos e discutiremos na seqüência o que é o sistema para a garantia da qualidade composto pela série ISO 9000 e suas implicações.

3.4 AS CERTIFICAÇÕES DE EMPRESAS CONSTRUTORAS SEGUNDO A SÉRIE ISO 9000

Neste item vamos fazer uma síntese da história da *ISO*, descrevendo os principais aspectos das normas que compõem a série ISO 9000 e a situação das certificações no cenário mundial e em particular no Brasil. Em seguida discutiremos o papel de uma norma na garantia da qualidade do produto, com base na bibliografia atual, quando concluiremos esta análise discorrendo sob o PBQP-H.

3.4.1 Um resumo da história da ISO

Para situar-nos historicamente, a *International Organization for Standardization – ISO*, foi fundada em 1946 por 25 países, entre os quais o Brasil, e estabeleceu sua sede em Genebra, Suíça. A ISO surge como um desdobramento do *International Electrotechnical Committee – IEC*, fundado em 1910 com o objetivo de criar normas técnicas para balizar os contratos comerciais e os interesses entre clientes e fornecedores.

Em 1980, o *Technical Committee 176 (TC-176)* elabora o conjunto de normas da série ISO 9000, normas estas que tecnicamente dizem respeito à garantia de qualidade na gestão do processo de produção e que são aplicadas às indústrias e a serviços dos mais diversos ramos: metalurgia, serviços bancários, mineração, construção civil e outras. Mas somente em 1987 o *TC-176* lança oficialmente as normas da série ISO 9000, com o objetivo de padronizar os procedimentos voltados à implantação do

sistema de qualidade nas empresas, e passam a ser adotadas pelos países membros da União Européia neste mesmo ano, como um dos principais padrões de qualidade a ser usado nos acordos comerciais da CEE e no comércio internacional.

Também em 1987 o Brasil adota a série ISO 9000 pelo Sistema Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial – Sinmetro, do Ministério da Indústria e do Comércio. A certificação era conferida pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial – Inmetro, e em 1990 foi publicada a ISO-NBR, que é a versão brasileira da série ISO 9000.

Com a criação do PBQP em 1992, no âmbito da Política Industrial ocorre em concomitância a descentralização das atividades de certificação com a criação do Comitê Brasileiro de Certificação – Conmetro, envolvendo entidades e organizações oficiais e da sociedade civil, com o objetivo de se definir políticas estratégicas de certificação, em especial nas áreas em que a certificação é compulsória. Atualmente o Sistema Brasileiro de Certificação – SBC é constituído pelo Inmetro, instituição oficial responsável pela coordenação, promoção e execução de credenciamento de laboratório de ensaios e organismos certificadores, estando a ele subordinados vinte e uma organizações, sendo cinco nacionais²⁸ (BRASIL, 1999).

As normas da série ISO 9000 estão sendo alteradas numa tendência evolutiva que vai de encontro aos conceitos mais amplos de gestão pela qualidade, com ênfase na educação e treinamento de pessoal de gestão e produção.

²⁸ Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia, através da *home page*: <http://www.mct.gov.br/sep/ins/dsi/qualidad/endcert>, janeiro 2002.

Como podemos observar, a história moderna das normas e certificações é muito recente. A implantação das normas do *IEC* tem só 92 anos. Há cinquenta e seis anos foi criada a *ISO* e há quinze anos adotamos as normas da série ISO 9000. Podemos dizer que ainda estamos vivendo os impactos do novo, com as organizações experimentando as implantações desses procedimentos, interpretando os primeiros resultados, corrigindo rumos e construindo novos paradigmas.

No Brasil, em que pese positivamente o fato de ser um dos fundadores da *ISO* e acompanhar cada par e passo a sua evolução, observa-se que “a maior parte das empresas brasileiras certificadas pertence a grupos econômicos transnacionais, o que demonstra a pouca conscientização do empresariado nacional quanto aos benefícios da certificação de qualidade para a melhoria das relações comerciais, inclusive no mercado interno” (BNDES, ?1995).

3.4.2 A situação da certificação nos padrões ISO no mundo e no Brasil

O interesse mundial pelas certificações na série ISO 9000 tem crescido exponencialmente, apesar de terem sido recebidas num primeiro momento com resistência devido o grau de dificuldade para sua implantação contido nas normas. Mas com a demonstração dos primeiros resultados e com o efetivo aumento da competitividade das empresas que obtiveram a certificação e a efetiva melhoria na qualidade de seus produtos, a situação mundial em 1999, apresentava um crescimento exponencial de empresas certificadas.

A consolidação da CEE e a estruturação dos demais blocos econômicos propiciaram um crescimento acelerado na busca por certificações de qualidade, uma vez que há

um acirramento da competitividade aliada à queda de barreiras protecionistas entre os países (INMETRO, 1993), (NOEL, 1991), (NAVILLE, 1993), (GIRSCHWEILER, 1993) e (ROVERSI, 1993).

O Brasil acompanha o comportamento mundial, lidera na América Latina em número de empresas certificadas e aproxima-se rapidamente do percentual existente nos países economicamente mais adiantados. Com crescimento vertiginoso a partir de 1990, quando apenas 18 empresas possuíam o certificado de qualidade da série ISO, este número salta para 225 em apenas três anos (1993), atingindo 2.476 certificações em 1997 e contabilizando, em 2000, 6074 empresas certificadas, conforme dados do CB-25/ABNT.

Ao analisarmos o processo de certificação por setores da economia, verificamos que a construção civil tem uma participação modesta no início dos anos 90, com apenas 3% das empresa certificadas, contra 19% da indústria eletroeletrônica, 18% do setor metalúrgico, 16% da indústria química e petroquímica e 11% da indústria mecânica, entre outras. Esses 3% de certificados referem-se apenas a 6 construtoras.

A TAB. 6 mostra a evolução do número de certificados ISO 9000 no Brasil.

TABELA 6
Número de certificados ISO 9000 no Brasil

Ano	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Certificados	18	35	96	225	595	948	1584	2476	3712	5285	6074

Fonte: CB-25/ABNT

No entanto, a opção pela certificação de processos no setor da construção civil consolida-se com a implantação do Qualihab no Estado de São Paulo, e

posteriormente com o PBQP-H em todo o Brasil, sendo a certificação na série ISO 9000, em geral, preterida em relação ao PBQP-H.

3.4.3 O que são as normas da série ISO 9000

A *ISO* é a organização internacional responsável pela padronização das normas que compõem a série ISO 9000, que tem por principal objetivo a sintetização das normas de qualidade de cada país, visando a sua adoção em escala mundial. As empresas que adotam todos os procedimentos técnicos necessários para implantação da série ISO 9000 em suas organizações podem requerer a certificação auditada por organizações credenciadas pela *ISO*.

A série ISO 9000 é formada por um conjunto de cinco normas numeradas seqüencialmente, da ISO 9000 à ISO 9004. A ISO 9000 é praticamente um guia que orienta em que norma a empresa deve se certificar, e trata de conceitos gerais sobre gestão e garantia de qualidade. A ISO 9004 trata de como deve ser a gestão de qualidade na empresa, envolvendo todo o ciclo de qualidade, desde a aquisição dos recursos produtivos até a utilização final do bem produzido. As séries intermediárias são normas mais específicas, onde a ISO 9001, a mais abrangente, envolve o sistema de garantia da qualidade do projeto, a produção, as instalações e assistência técnica nos serviços de pós-venda. Enquanto a ISO 9002 parte da ISO 9001 trata apenas das etapas de produção e instalação de plantas fabris; e a ISO 9003, também parte da ISO 9001, normatiza as inspeções e os testes finais. A TAB. 7 apresenta alguns indicadores de qualidade selecionados da ISO 9004 com as respectivas correspondências com as ISO 9001, 9002 e 9003.

TABELA 7
Indicadores de qualidade selecionados da ISO 9004

Título	ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003
Responsabilidade da administração	XXX ⁽¹⁾	X ⁽³⁾	X
Princípios do sistema da qualidade	XXX	XX ⁽²⁾	XX
Auditoria interna do sistema de qualidade	XXX	XX	- ⁽⁴⁾
Qualidade em <i>marketing</i>	XXX	-	-
Qualidade na aquisição	XXX	XXX	-
Qualidade na produção	XXX	XXX	-
Controle de produção	XXX	XXX	-
Controle do estado de verificação (inspeção e ensaios)	XXX	XXX	XX
Controle de equipamentos	XXX	XXX	XX
Ação corretiva	XXX	XXX	-
Funções de manuseio e pós-produção (armazenagem, embalagem e expedição)	XXX	XXX	XX
Serviço pós-venda	XXX	-	-
Registro de qualidade	XXX	XXX	XX
Treinamento de pessoal	XXX	XXX	XX
Uso de método estatístico	XXX	XXX	XX
Produto fornecido pelo comprador	XXX	XXX	-

Fonte: ISO 9000

Nota: (1) Requisito plenamente atendido;
 (2) requisito parcialmente atendido;
 (3) requisito parcialmente atendido, com mento rigor;
 (4) a norma não prevê controle nesse indicador

3.4.4 O papel de uma norma na garantia da qualidade

Neste tópico discutiremos, com base em uma revisão bibliográfica, como e porque as exigências das normas de um sistema de garantia da qualidade impactam a qualidade final de uma obra, em particular de uma edificação.

3.4.4.1 A série ISO 9000 e as novas formas de racionalização da produção no Brasil

No estudo realizado sobre as *novas formas de racionalização da produção* (NFRP) no Brasil, CARDOSO (1996), baseado na análise das forças competitivas identificadas por PORTER (1989), estabelece que estas forças definidoras do ambiente de concorrência de uma empresa inserida no mercado onde atua podem ser identificadas nos clientes, fornecedores, subempreiteiro, concorrentes e novos entrantes.

Relacionando estas forças com o setor da construção civil, o autor procurou estabelecer sob quais regras as empresas deveriam montar suas estratégias para competir no novo mercado que se desenhava.

CARDOSO (1996) identificou duas *estratégias genéricas de competição*, a primeira voltada para a *competição por custos*, onde o objetivo é baixar os custos de produção através da racionalização de seus processos, e a segunda, voltada para a *competição por diferenciação*, oferecendo um diferencial para os clientes.

Estabelecidas as *estratégias externas*, CARDOSO (1997) procurou desvendar como as empresas deveriam se *organizar internamente* para responder a essas estratégias. Ainda com base no conceito de cadeia de valores de PORTER (1989), foram estabelecidas duas grandes famílias de atividades que compõem essa cadeia de valores:

- a) a primeira relacionada às *atividades principais* do processo de produção da empresa, que compreende: atividade comercial, estudos de concepção e orçamentos, estudos de preparação, logística externa, logística do canteiro de obras, execução e assistência técnica; e,
- b) a segunda relacionada às *atividades de apoio* às atividades principais, que englobam controle de gestão, gestão de recursos humanos, desenvolvimento tecnológico, gestão da qualidade e da comunicação e informação.

Segundo esta concepção, uma empresa que executa estas atividades com menores custos operacionais e com mais eficiência do que seus concorrentes obterá vantagem competitiva em relação as demais.

Para que as *atividades principais* e as *atividades de apoio* às atividades principais se efetivassem, CARDOSO (1997) identificou e denominou de NFRP a um conjunto de ferramentas gerenciais, que foram agrupadas da seguinte maneira em relação às duas *estratégias genéricas de competição*:

- a) competição por custos: engenharia simultânea, sócio-técnica, gestão pelos fluxos e parcerias e técnico-comercial; e,
- b) competição por diferenciação: qualidade total, redução global dos prazos, oferta de serviços e financeira-comercial.

Tendo em conta que o processo de certificação das empresas no Macrossetor da Construção Civil é uma realidade (NETO e CARDOSO, 1998) e identificadas as NFRP por CARDOSO (1997), questiona-se: qual o verdadeiro papel de uma norma que garanta o sistema de qualidade? E ainda, o que uma empresa que tem um sistema de garantia da qualidade certificado garante de fato ao cliente? (NETO e CARDOSO, 1998).

Como afirmam NETO e CARDOSO (1998), é importante salientar que os processos de certificação pela série ISO 9000 apresentam a grande qualidade de *manter* patamares

alcançados, isto é, quando uma empresa consegue ter resultado de melhoria no seu processo, a ISO 9000 “garante” a manutenção desta melhoria.

Como o foco da ISO 9000 está no processo de produção, a garantia do produto desejada pelo cliente passa a ser indireta. Observa-se que na cultura das empresas tem ficado em segundo plano a preocupação com a melhoria da qualidade final do produto e com o aprimoramento contínuo dos processos. No entanto, ao focar o controle de processos, as normas da série ISO 9000 influenciam indiretamente na garantia da qualidade do produto e no atendimento às expectativas dos clientes.

Observa-se também que a grande preocupação das empresas construtoras com a implantação das normas da série ISO 9000 é conferir uma estabilidade e previsibilidade dos processos, e de certa forma isso identifica-se com o enfoque de gerenciamento da rotina no âmbito da *TQM*.

No entanto, o papel desempenhado pela certificação de manutenção das mudanças ocorridas (pós certificação), se aliada às NFRP, alinham-se as estratégias de competição da empresa certificada.

Vejamos como a ISO 9000 se relaciona e influencia nas NFRP, segundo CARDOSO (1997), e qual a relação com o sistema restrito para a garantia da qualidade exigido em edital, objeto desta pesquisa. A TAB. 8 sintetiza estas relações.

TABELA 8
Influências da ISO 9000 nas NFRP e com o sistema para a garantia da qualidade exigido em edital

NFRP	Influências da ISO 9000	Relações com o sistema para a garantia da qualidade exigido em edital
Engenharia simultânea	Diagnóstico da empresa em relação à qualidade, conhecimento do sistema de produção documentado no manual da qualidade, procedimentos de execução, controle, inspeção, além do controle de projetos.	Esta NFRP não foi implantada nas empresas para o desenvolvimento do projeto.
Sócio-técnica	Através da padronização dos procedimentos e a definição das responsabilidades aliadas ao controle de processos.	Considerada no edital.
Gestão pelos fluxos e parcerias	Através dos procedimentos de execução, inspeção e ensaio. A empresa precisa ter controle do processo de produção, mesmo que realizado por terceiros.	Considerada no edital.
Técnico-comercial	Pouca influência direta da certificação.	Não foi considerada no edital.
Qualidade total	A importância é vital, a garantia da qualidade é parte integrante do processo de GQT.	Considerada em parte no edital.
Redução dos prazos	A influência é a mesma para a engenharia simultânea, sócio-técnica e gestão pelos fluxos e parcerias.	Considerada no edital e implementada pela adoção do <i>look ahead</i> .
Ofertas de serviços	Relaciona-se de forma indireta.	Não foi considerada no edital.
Financeira comercial	Não há interferência.	Não foi considerada no edital.

Fonte: elaborado pelo autor com base nos estudos de CARDOSO (1997).

3.4.4.2 As razões para se adotar e manter a certificação na série ISO 9000

As vezes é difícil estabelecer uma linha divisória entre as diferenças do *TQM* e a série ISO 9000 (KUME, 1995). A parábola sobre como dar água a um cavalo talvez seja uma boa ilustração sobre o assunto: podemos redigir as normas que devem ser seguidas para dar de beber água a um cavalo, no entanto nada acontecerá se o cavalo não estiver com sede (KUME, 1995).

As normas da série ISO 9000 permitem registrar um procedimento, assim como a melhoria deste procedimento, mas nada garante que o produto final tenha a qualidade desejada.

Então porque optar pela certificação nos moldes da série ISO 9000? Quais são os benefícios para a organização que certifica-se e para os consumidores que adquirem produtos de empresas certificadas? É possível agregar valor ao produto final numa empresa certificada?

Estudos realizados por HUTCHINS (1997) identificaram duas áreas que justificam a importância de se obter e manter a certificação na série ISO 9000: a das ***vantagens para o mercado consumidor*** e das ***vantagens internas para a organização***.

Com relação às *vantagens para o mercado consumidor*, HUTCHINS (1997) identificou os seguintes benefícios:

a) expressar compromisso com a qualidade. Por si só, o fato de uma empresa preocupar-se com a obtenção ou manutenção de uma certificação constitui-se numa postura pró-ativa para com a qualidade em geral. O consumidor atento percebe que há qualidade em produtos certificados pela ISO 9000²⁹, vendo a certificação como um atributo de qualidade e estabelece uma relação do tipo: se um produto tem a ISO 9000, então o produto tem qualidade. A constatação deste fato pelas companhias certificadas levam-nas a divulgar através da mídia que um determinado procedimento ou a organização como um todo³⁰ conquistou a certificação pelas normas da série ISO 9000, transmitindo a mensagem de que a empresa preocupa-se com a qualidade dos seus produtos e serviços;

²⁹ Segundo GARVIN (1998), dentre as cinco abordagens que definem qualidade: a transcendente, a baseada no produto, no usuário, na produção e no valor, a percepção do consumidor em relação a qualidade, neste caso, podem ser alinhadas às abordagens baseadas no produto: “*Qualidade refere-se às quantidades de atributos sem preço presentes em cada unidade do atributo com preço.* (LEFFLER, 1982)”, e transcendente: “*Qualidade é atingir ou buscar o padrão mais alto em vez de se contentar com o mal feito ou fraudulento.* (TUCHMAN, 1980)”.

³⁰ Verifica-se na mídia, que algumas empresas possuem a certificação em apenas um produto ou um serviço, mas ao divulgarem suas mensagens publicitárias, manipulam a informação transmitindo ao

- b) cumprir exigências contratuais.** Tanto nas relações entre empresas e fornecedores ou entre empresas e consumidor final, o cumprimento formal e efetivo dos compromissos contratuais, formalizados através de uma certificação, constitui-se numa vantagem que, no mínimo, traz segurança para quem adquire o produto. A garantia de cumprimento do contrato enquadra-se numa das dimensões da qualidade, *o atendimento* (GARVIN, 1992), que o cliente facilmente identifica. A certeza de que um produto danificado durante o período de garantia será reparado ou substituído gratuitamente é um atributo que nos remete a idéias de compromisso, responsabilidade, respeito, atenção e profissionalismo, atributos que qualificam o fornecedor. Portanto, se a certificação garante o cumprimento das exigências contratuais, fica estabelecida uma relação que envolve certificação e qualidade;
- c) apresentar garantia com relação aos sistemas operacionais.** Talvez nesta área resida a mais intensa relação entre certificação e qualidade. Dentre as **cinco** abordagens que definem qualidade proposta por GARVIN (1992), aquela baseada na *produção* diz respeito às práticas relacionadas à engenharia e aos processos de produção. Relacionadas a esta abordagem, as afirmações de que “*Qualidade (quer dizer) conformidade com as exigências* (CROSBY, 1979)”, e ainda que “*Qualidade é o grau em que um produto específico está de acordo com um projeto ou especificação* (GILMORE, 1974)” vão de encontro ao essencial da série ISO 9000, que é aumentar a confiança da empresa junto aos seus clientes (MIGUEL, 2001). Portanto se uma empresa demonstra através de uma certificação que um determinado processo ou sistema operacional está garantido, certamente terá um ganho de confiança do cliente; e,

d) facilitar sistemas de entregas pontuais. Com menor intensidade na relação certificação-qualidade, a garantia de entregas de produtos e serviços no prazo combinado relaciona-se mais com os desempenhos *flexibilidade* e *confiabilidade* das operações (SLACK et al., 1996). No entanto, ao garantir a pontualidade das entregas, a certificação provoca uma melhoria da imagem da empresa junto ao cliente, da mesma forma que melhora a sua competitividade.

Quanto às *vantagens internas para a organização*, HUTCHINS (1997) identificou os seguintes benefícios:

- a) facilitar os negócios.** O aumento da vantagem competitiva, o acesso aos mercados internacionais e a utilização da certificação como ferramenta de *marketing* estão entre as vantagens internas que alinham-se às estratégias de mercados das organizações certificadas;
- b) facilitar o estabelecimento de planos de qualidade através de registros detalhados,** que por sua vez são requisitos e método das normas da série ISO 9000;
- c) para transformar a empresa.** A implantação de um processo de certificação não é mais uma atividade a ser incorporada no dia a dia da empresa, mas sim um conjunto de atividades razoavelmente complexas que interferem no cotidiano e na cultura da organização. O processo de certificação gera um ambiente sinérgico, que estimula os funcionários dos diversos escalões a pensarem a qualidade de uma forma mais ampla. Isso envolve a alta e média administrações, operadores, fornecedores à montante da rede de operações, distribuidores à jusante desta rede e a assistência técnica. É possível estabelecer um ambiente e uma linguagem que

propiciam a construção de novos paradigmas para a qualidade. Neste sentido, a relação certificação-qualidade é forte;

- d) proporcionar percepções na empresa sobre inter-relações.** Complementando o item anterior, o novo ambiente que pensa e faz a qualidade propicia que a organização repense suas relações com os clientes internos e externos, estabelecendo indicadores que mantenham e garantam uma melhoria contínua;
- e) estimular o foco interno e fazer operações mais eficientes e eficazes.** Praticamente todos os requisitos na ISO 9000 apresentados na TAB. 7, dizem respeito a questões intrínsecas às organizações. Isto direciona o foco das atenções para o interior da empresa que busca processos eficientes e eficazes, sendo mais uma vez observada uma forte relação da certificação com a qualidade;
- f) assistir e apoiar as equipes no entendimento e melhoria dos procedimentos.** Esta vantagem diz respeito ao comprometimento e à responsabilidade da administração com o treinamento das equipes envolvidas no processo ou sistema a ser certificado. ISHIKAWA (1986) afirma que *“Controle de Qualidade principia e termina na educação”*, compreendendo por educação a educação formal e o treinamento.

Pesquisa conduzida por DISSANAYAKA et al. (2001), uma das poucas que avaliaram o impacto da ISO 9000 em empresas construtoras, detectou os fatores que motivaram a implementação da certificação na série ISO 9000 entre empresas de construção civil em *Hong Kong*, conforme demonstrado na TAB. 9.

TABELA 9
Fatores que motivaram as empresas de construção de Hong Kong a implementar a certificação da série ISO 9000

Fatores motivadores	Respostas⁽¹⁾⁽²⁾	Respostas (%)
Qualificar-se para atender projetos públicos	29	88
Atender as expectativas dos consumidores	21	64
Melhorar a qualidade do trabalho realizado	17	52
Ganhar vantagens competitivas	16	48
Aumentar a eficiência e produtividade em todas as áreas de operações	15	45
Como parte de uma ampla estratégia de aprimoramento	14	42
Para satisfazer a direção corporativa da alta administração	11	33
Reduzir custos operacionais	4	12
Competir com mais eficiência em projetos no exterior	2	6
Outros motivos	-	-

NOTA: (1) Número absoluto de questionários respondidos de um total de 125 distribuídos.

(2) O número total de questionários respondidos foi 33, e cada empresa pôde assinalar mais de um fator motivador.

Observamos que a pesquisa destaca uma preocupação das empresas de construção com o atendimento às expectativas dos clientes, sejam eles instituições públicas (88%) ou privadas (64%), evidenciando ainda uma busca pela melhoria na qualidade do trabalho realizado.

Resultados similares para indústrias da construção civil foram obtidos por KWOK (1997), onde 81% mostraram-se preocupados em atender requisitos de empresas estatais, sendo que 72% direcionaram esforços no atendimento às demandas dos consumidores, e 64% afirmaram que buscavam vantagens comerciais. Os dados evidenciam que o fator motivador comum a estas respostas é atender aos requisitos contratuais.

Verificamos que as organizações focam seus esforços prioritariamente no atendimento dos requisitos contratuais, no aprimoramento dos processos de produção, nas relações com a rede de operações à montante (fornecedores) e a jusante

(distribuidores e assistência técnica), e por conseqüência e indiretamente no produto final, que é impactado sob as várias dimensões da qualidade.

3.4.5 O PBQP-H: a versão brasileira da ISO 9002 para o Macrossetor da Construção Civil

Neste tópico apresentaremos o PBQP-H, referencial para o nosso sistema restrito para a garantia da qualidade, evidenciando a similaridade de alguns de seus propósitos com as normas da série ISO 9000.

3.4.5.1 Um pouco de história

Comentamos em no item 3.3.4.2 as características da indústria da construção civil e em particular da atividade de construção de edifícios, e ressaltou-se também neste mesmo item o problema da transferência de conceitos e ferramentas gerenciais, originados em setores industriais de produção seriada ou contínua, para o setor da construção civil, como salienta CARDOSO et al. (1998):

“...é consenso se dizer que o setor de edificações apresenta particularidades que fazem com que conceitos e ferramentas desenvolvidas e empregadas para os demais setores industriais tenham que ser a ele adaptados para serem empregados de modo satisfatório.

Nesse sentido, a questão da gestão da qualidade, e mais particularmente da certificação dos sistemas de garantia da qualidade dos agentes setoriais, não poderia ser considerada de modo diferente. Assim, devido às características próprias do setor, tais agentes teriam dificuldade em aplicar diretamente os requisitos exigidos pela série ISO 9000...”.

Com o objetivo de alinhar a indústria da construção civil com a tendência mundial de implantação de sistemas de gestão da qualidade nos moldes da série ISO 9000, e buscando contornar o problema da transferência destes conceitos e ferramentas gerenciais para a construção civil, surge na França em 1992 o Sistema QUALIBAT³¹ (ARCHAMBAULT, 1995), muito semelhante aos objetivos da série de normas da série ISO 9000 e aos meios de se alcançá-los. Entre as adaptações introduzidas pelo Sistema QUALIBAT, uma das mais significativa é o fato da certificação ocorrer em *níveis progressivos*, de tal forma que, ao alcançar o nível mais alto, podemos dizer que a empresa está numa situação equivalente a uma certificação da norma ISO 9000.

Trabalhos inspirados no QUALIBAT foram desenvolvidos em 1996 por profissionais do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PCC-USP), do Instituto Brasileiro de Tecnologia e Qualidade da Construção (ITQC), da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU), pelo lado governamental e do Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de São Paulo (SindusCon-SP), Associação Paulista dos Empresários de Obras Públicas (APEOP) e consultores independentes e pelo lado empresarial, que culminaram com a criação em 1996 do Programa QUALIHAB, institucionalmente vinculado ao CDHU, que tem

“...o desafio de melhorar a qualidade e reduzir os custos das habitações de interesse social, através de ações voltadas para materiais e componentes, projetos e obras. Este Programa possui, ainda, a característica marcante das “parcerias” Estado x diferentes agentes do meio produtivo, firmadas através de acordos setoriais” (CARDOSO et al., 1998)”.

³¹ Trata-se de um programa para a qualidade da construção civil implantado na França.

Em 1990, o Governo Federal, através de um diagnóstico elaborado pelo PBQP, identificou “gargalos” existentes no setor da construção civil³², e esse diagnóstico inspirou a criação do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade na Construção Habitacional, PBQP-H, através da Portaria 134 de 18 de dezembro de 1998, do então Ministério do Planejamento e Orçamento.

Em 2000 o PBQP-H teve seu escopo ampliado, passando a integrar o Plano Plurianual “Avança Brasil”, englobando as áreas de saneamento, infra-estrutura e transporte urbano, sendo que o “H” da sigla deixa de representar a palavra *habitação* para significar *habitat*, “conceito mais amplo e que reflete melhor a sua nova área de atuação”³³.

Ao se comparar o Programa QUALIHAB que atua no âmbito do Estado de São Paulo com o PBQP-H que abrange toda a Federação, verificamos que os objetivos são similares, para não dizer iguais, sendo que no momento o programa paulista encontra-se num estado mais avançado e consolidado, com um maior número de empresas certificadas nos níveis mais altos, com um maior número de Programas Setoriais de Qualidade (PSQ) implantados e juridicamente estabilizado, ao passo que o PBQP-H conseguiu nos últimos anos instalar-se na maioria dos estados brasileiros, com forte apoio da CEF, principal agente governamental financiador de construções habitacionais, e de associações empresariais e industriais ligadas ao Macrossetor da Construção Civil. Porém, a adesão das empresas é bem menor do que o observado no Estado de São Paulo

³² Conforme consulta feita em 05 nov. 01 à página <http://www.pbqp-h.gov.br/apresentacao/projetos.htm>

³³ Id. a nota 14.

3.4.5.2 O que é e como funciona o PBQP-H

O PBQP-H tem por objetivo básico

“...apoiar o esforço brasileiro de modernidade por meio da melhoria da qualidade, da produtividade e redução de custos da construção, com vistas a aumentar a competitividade no setor”⁸⁴

Os objetivos específicos formam um marco de atuação que elucida melhor o Programa:

- *“Fomentar o desenvolvimento e a implementação de instrumentos e mecanismo de melhoria da qualidade de projetos, obras, materiais, componentes e sistemas construtivos.*
- *Estruturar programas específicos visando a formação e a requalificação de mão-de-obra em todos os níveis.*
- *Promover o aperfeiçoamento da estrutura de elaboração e difusão de normas técnicas, códigos de práticas e códigos de edificações.*
- *Coletar e disponibilizar informações do setor e do PBQP-H.*
- *Estimular o inter-relacionamento entre agentes do setor.*
- *Apoiar a introdução de inovações tecnológicas.*
- *Promover a articulação internacional.*
- *Universalizar o acesso à moradia, ampliando o estoque de moradias e melhorando as existentes”.*

Atualmente, o PBQP-H desenvolve doze projetos, estruturados inicialmente para a área habitacional, mas que serão revistos para incorporar o novo escopo que engloba todo o *habitat*⁸⁵. Estes projetos constam na TAB. 10 a seguir.

⁸⁴ Id. a nota 14.

⁸⁵ Id. a nota 14.

TABELA 10
Projetos desenvolvidos pelo PBQP-H

Número	Projeto
1	Estruturação e Gestão do PBQP-H
2	Sistema Nacional de Aprovações Técnicas
3	Apoio à Utilização de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos
4	Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras
5	Qualidade de Materiais e Componentes (Meta Mobilizadora Nacional da Habitação)
6	Sistema Nacional de Comunicação e Troca de Informações
7	Formação e Requalificação dos Profissionais da Construção Civil
8	Qualidade de Laboratórios
9	Aperfeiçoamento da Normalização Técnica para a Habitação
10	Assistência Técnica à Auto-construção e ao Mutirão
11	Cooperação Técnica Bilateral Brasil/França/BID para o PBQP-H
12	Programa Regional: Desafios Sociais e Econômicos Ligados à Melhoria da Qualidade das Habitações no Mercosul e Chile (Fórum Mercosul da Qualidade e Produtividade na Construção Habitacional)

FONTE: PBQP-H

O projeto 5 faz o vínculo entre o PBQP-H e o PBQP, sendo que o projeto 4 - Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras - será objeto de uma análise mais minuciosa, por nos referenciarmos neste documento para a elaboração de parte significativa do sistema restrito para a garantia da qualidade exigido em edital, objeto da nossa pesquisa.

3.4.5.2.1 O Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras

Os comentários a seguir terão por referência bibliográfica o Projeto 01.02.04 Itens e Requisitos do Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras – Construtoras (SiQ-Construtoras) – Subsetor de edifícios, aprovado pela Comissão Nacional em sua reunião de 23 de março de 2001 do PBQP-H, vinculado à Secretaria de Política Urbana, da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República.

O SiQ-Construtoras estabelece níveis de qualificação progressivos, que evoluem do mais simples, o Nível D, quando as empresas construtoras que atuam no subsetor de edificações aderem ao programa, até o mais elevado, o Nível A, que corresponde à certificação na ISO 9000. Para cada nível de qualificação as empresas deverão atender itens e requisitos, que serão parâmetros para a avaliação e classificação dos sistemas de gestão da qualidade destas empresas.

Para atingir o Nível A, as empresas demandam um tempo em cada etapa, e o SiQ-Construtoras sugere que os *contratantes* (instituições públicas) e representantes das empresas construtoras estabeleçam *acordos setoriais*, onde seja combinada uma agenda para começarem a vigorar as exigências de cada nível.

Os princípios em que se baseia o SiQ-Construtoras são os seguintes:

- a) **referencia-se nas normas da série ISO 9000:** os itens e requisitos baseiam-se na versão de 1994 destas normas internacionais;
- b) **caráter evolutivo:** ao estabelecer níveis de qualificação progressivos, permite que as empresas tenham o tempo necessário para implantar paulatinamente o seu sistema de qualidade;
- c) **pró-atividade:** através da criação de um ambiente que de suporte para as empresas para que obtenham o nível de qualificação programado;
- d) **caráter nacional:** trata-se de um sistema único, aplicável a todos os tipos de contratantes (públicos municipais, estaduais, federais ou privados) e a todas as obras de edificações em todo o Brasil. A variação admissível, são os prazos de exigências dos contratantes;

- e) **flexibilidade:** os requisitos possibilitam adequações para as empresas de diferentes regiões, que por ventura utilizem tecnologias distintas para a construção de edifícios;
- f) **sigilo:** com relação às informações confidenciais das empresas;
- g) **transparência** quanto aos critérios e decisões tomadas;
- h) **independência** dos envolvidos nas decisões;
- i) **caráter público:** o sistema não tem fins lucrativos e será dada publicidade à relação das empresas qualificadas para os interessados; e,
- j) **harmonia com o SINMETRO:** toda qualificação atribuída pelo sistema será executada por organismo credenciado pelo INMETRO.

Entre todos os princípios do SiQ-Construtora, levanta-se a possibilidade de que é no *caráter evolutivo* que reside o espírito de inovação e principal fator de adequação à realidade e características das empresas de construção civil. Com efeito, o fato de não existir na construção civil uma cultura de registro de informações, de estabelecimento de indicadores de desempenho e das rotinas operacionais implica que o estabelecimento de um sistema de garantia da qualidade tenha, na maioria dos casos, de ser gradual. Nesse sentido, CARDOSO et al. (1998) faz a seguinte observação com relação às dificuldades para a implantação direta das normas da série ISO 9000:

“A grande dificuldade residiria não somente numa inadequação dos requisitos das normas em si, às características e aos condicionantes setoriais, como o fato do setor não possuir a tradição de registrar suas ações, em particular no caso dos agentes atuantes nos canteiros. A tradição cultural seria muito mais oral do que escrita, o que importaria a tais agentes dificuldades extras para que atendessem às exigências de

estabelecimento de registros formais, próprios às normas de certificação”.

O princípio do *caráter nacional*, onde fica estabelecido que o SiQ-Construtoras é um sistema *único* e se aplica a todos os tipos de contratantes, sugere algumas observações:

- a) mais do que um sistema de qualificação de empresas da construção civil, a contratante ao adotá-lo através de um *acordo setorial*, passa a exigir que as futuras prestadoras de serviços tenham um determinado nível de qualificação, e esta exigência também pode ser interpretada como um *exercício do poder de compra*, ou seja, a contratante busca com base no nível de qualificação uma garantia de que a prestadora de serviços esteja habilitada para cumprir o contrato com a qualidade desejada; e,
- b) um outro fato importantíssimo a ser observado deste princípio é que, na prática, muitas construtoras buscam a qualificação apenas para se habilitarem. Para novos contratos (KWOK, 1997; DISSANAYAKA et al., 2001), como forma de sobrevivência no mercado. A CEF, principal agente financiador da habitação no Brasil, ao exigir níveis de qualificação do PBQP-H, promoveu um impulso significativo para a consolidação do programa, o que é um fato louvável. No entanto, há fortes indícios de que está ocorrendo, por parte de algumas empresas, uma prática “distorcida” do Programa, que buscam na certificação um mero passaporte para a obtenção de financiamentos. Esta questão é merecedora de atenção para futuras pesquisas.

A TAB. 11 apresenta os itens, com os respectivos requisitos a serem atendidos para a obtenção de um determinado nível de qualificação.

TABELA 11
Níveis de qualificação

SiQ-Construtoras		Níveis de qualificação			
Item	Requisito	D	C	B	A
1. Responsabilidade da direção	1.1 Política da qualidade	I	II	III	IV
	1.2 Representante da administração	I	I	I	I
	1.3 Responsabilidade, autoridade e recursos	I	I	I	I
	1.4 Análise crítica da direção			I	II
2. Sistemas da qualidade	2.1 Sistema evolutivo	I	I	I	I
	2.2 Planejamento de desenvolvimento e implantação do sistema	I	I	I	I
	2.3 Manual da qualidade e procedimentos	I	I	I	I
	2.4 Plano da qualidade da obra			I	II
3. Análise crítica de contrato			I	I	
4. Controle de projeto	(Item não aplicável)				
5. Controle de documentos e dados		I	I	II	II
6. Aquisição	6.1 Materiais controlados		I	II	III
	6.2 Dados para aquisição		I	I	I
	6.3 Qualificação e avaliação de fornecedores			I	I
	6.4 Verificação do produto adquirido			I	I
7. Controle de produtos fornecidos pelo cliente					I
8. Identificação e rastreabilidade	8.1 Identificação			I	I
	8.2 Rastreabilidade				I
9. Controle de processo	9.1 Condições controladas			I	II
	9.2 Serviços de execução controlados		I	II	III
10. Inspeção e ensaios	10.1 Inspeção e ensaios no recebimento		I	II	III
	10.2 Inspeção e ensaios durante o processo		I	II	III
	10.3 Inspeção e ensaios finais				I
11. Controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios				I	I
12. Situação de inspeção e ensaios			I	I	I
13. Controle de produto não-conforme				I	I
14. Ação corretiva e ação preventiva	14.1 Ação corretiva			I	I
	14.2 Ação preventiva				I
15. Manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega	15.1 Controle do manuseio e armazenamento de materiais		I	I	I
	15.2 Proteção dos serviços executados				I
	15.3 Entrega da obra e Manual do Proprietário				I
16. Registros da qualidade				I	I
17. Auditorias internas da qualidade					I
18. Treinamento			I	I	I
19. Serviços associados					I
20. Técnicas estatísticas					I

FONTE: PBQP-H

Nota: as indicações I, II, III e IV significam que o item ou requisito exige o desenvolvimento de novos procedimentos entre diferentes níveis de qualificação, e por conseqüência o nível mais avançado inclui as exigências de todos os níveis anteriores.

O SiQ-Construtoras ainda descreve cada item e seus requisitos para cada nível de qualificação, e apresenta um Anexo com os serviços obrigatoriamente controlados, de onde extraímos os do nível B para a composição do sistema restrito para a garantia da qualidade que a URBEL exigiu em edital, que será discutido posteriormente.

3.4.5.3 Resultados obtidos pelo PBQP-H

A implantação do PBQP-H encontra-se na fase inicial em Minas Gerais, como pode ser observado na análise da agenda acordada entre os agentes públicos e privados que formam o SiQ-Construtoras:

TABELA 12
Agenda para obtenção dos níveis de qualificação do SiQ-Construtoras no Estado de Minas Gerais

Níveis	Para implantação	Nas licitações
D	Até junho de 2001	A partir de junho de 2001
C	Até dezembro de 2001	A partir de dezembro de 2001
B	Até junho de 2002	A partir de junho de 2002
A	Até dezembro de 2002	A partir de dezembro de 2002

FONTE: SiQ-Construção Civil – Minas Gerais

Observa-se que há uma forte mobilização das entidades públicas e empresas da construção civil, com cerca de 80 construtoras em 2001, em processo de certificação junto ao PBQP-H e nas série ISO 9000. Apesar da relevância do fato, os primeiros dados de avaliação do processo de certificação e os impactos nas empresas e canteiros de obras em Minas Gerais se encontram em fase de elaboração.

Resultados mais significativos foram tabulados por REIS (1998), numa pesquisa realizada num universo de quinze empresas de pequeno e médio porte, que vivenciaram por quatro anos o processo de certificação pelo QUALIHAB. Estes resultados apontam para uma mudança de postura das organizações com relação aos procedimentos internos, em relação aos fornecedores de materiais e equipamentos e para com os projetistas:

“Atividades e as respectivas ações e posturas que resultaram da implantação dos sistemas de gestão da qualidade³⁶:

a) gestão do processo de projeto:

- *estabelecimento de parâmetros para a contratação e avaliação de projetistas, bem como de padrões de projeto definidos pela construtora;*
- *aumento da exigência por projetos mais dirigidos às necessidades de produção em obra e que tragam, em seu conteúdo, racionalidade e economia à construção³⁷;*
- *preocupação em retroalimentar dados provenientes dos canteiro de obras para a fase de projeto, embora algumas empresas ainda não tenham um processo formalizado por isso;*
- *maior cuidado no processo de coordenação de projetos, seja ele realizado pela própria empresa, por arquitetos ou por empresas subcontratadas;*

b) gestão de suprimentos:

- *utilização de procedimentos de inspeção e recebimento de materiais nos canteiros de obras;*
- *adoção de processos, avaliação e seleção de fornecedores;*
- *padronização do processo de requisição e compra de materiais;*

c) gestão da documentação:

- *grande esforço para o desenvolvimento e a implementação dos procedimentos operacionais em obra, tanto os de recebimento e inspeção de materiais quanto os de execução e controle de serviços, permitindo que as empresas registrem sua cultura construtiva, evoluam continuamente e definam claramente o que precisam dos agentes externos à produção;*

d) gestão do canteiro de obras:

- *maior interesse em buscar novos equipamentos que facilitem e agilizem a execução dos serviços e o transporte de materiais em canteiro, e que também garantam a segurança dos operários;*
- *considerável melhoria da qualidade de vida e de segurança no trabalho;*
- *estabelecimento de parâmetros para a contratação, avaliação e seleção de subempreiteiros;*
- *aumento de produtividade, redução de desperdícios e melhoria da qualidade de produtos e processos, em função da adoção de medidas de racionalização da produção e da melhor organização dos canteiros de obras;*

e) gestão da tecnologia:

- *maior conscientização em se racionalizar o processo construtivo tradicional, consolidando uma cultura de gestão*

³⁶ A autora apresentou os resultados na forma de tabela, mas preferimos adaptá-la para texto sem alterar a redação original.

³⁷ Em outras palavras, criou-se uma preocupação com a *construtibilidade* do projeto.

da tecnologia na empresa, com menor ênfase na busca de inovações tecnológicas que alterem radicalmente a forma de produção de edifícios;

- *realização de convênio com universidades ou instituições de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologia;*
- *maior facilidade na fixação das novas tecnologias na cultura construtiva da empresa, em virtude da padronização dos procedimentos operacionais e de sua constante atualização;*

f) assistência técnica:

- *adoção de um novo procedimento de entrega das unidades habitacionais, que garante maior satisfação aos clientes finais;*
- *abertura de canais de comunicação com os clientes, destinando-lhes linhas telefônicas diretas ou proporcionando-lhes novos meios de comunicação via internet, visando prestar-lhes um melhor atendimento, seja no esclarecimento de dúvidas ou nos serviços de assistência técnica;*
- *aumento do interesse no desenvolvimento de procedimentos para a realização de Avaliações Pós-ocupação;*

g) gestão de recursos humanos:

- *realização de cursos de capacitação em gestão comportamental para a média gerência de produção;*
- *maior prioridade para a alfabetização da mão-de-obra operária, em função da utilização crescente de documentação nos canteiros;*
- *realização de treinamento para a atividade específica dos operários, também relativo à segurança no trabalho;*
- *abertura de canais de comunicação com os funcionários, incentivando a participação; e,*
- *adoção de medidas que visem a aumentar a motivação da mão-de-obra.*

Evidencia-se que ações nos procedimentos internos influenciam a produção no canteiro de obras e impactam na qualidade da edificação, resgatando o cliente como razão principal de ser de uma organização.

Os resultados da nossa pesquisa parecem concordar com os resultados verificados por REIS (1998), mas com ênfase na melhoria dos processos de produção e na qualidade final da construção.

Na seqüência são feitas algumas observações relacionadas à filosofia da *Lean Construction*, da qual extraímos conceitos para formatar o sistema restrito para a garantia da qualidade exigido em edital.

3.5 A LEAN CONSTRUCTION: A BUSCA DA CONSTRUÇÃO SEM DESPERDÍCIOS

Neste tópico esboçaremos sinteticamente a evolução dos processos de produção, com ênfase nos últimos 130 anos, onde passaremos rapidamente pelo modo artesanal de produção, veremos o estágio da produção em massa e o surgimento da produção enxuta. Em seguida discutiremos a transposição dos conceitos da produção enxuta para a construção enxuta, comentando em paralelo os resultados alcançados por este conceito que vem sendo adotado por empresas da construção civil.

3.5.1 A evolução dos processos de produção

A história da civilização, segundo TOFFLER (1980), pode ser dividida em três fases de evolução, as quais ele denominou de *ondas*, com características bem marcantes no que se refere ao conhecimento tecnológico, consumo de energia pela sociedade, volume do fluxo de informações, relações familiares, relações trabalhistas, organização funcional das instituições e o modo de se produzir, entre outras.

A *primeira onda*, que se inicia quando o homem se organiza em cidades, encerra seu ciclo em 1750 com a Revolução Industrial na Inglaterra. Esta onda é economicamente baseada na agricultura e nos bens produzidos artesanalmente.

O termo revolução é bem apropriado, tendo em vista as conseqüências que este fato provocou na sociedade e no seu modo de produzir, inaugurando a *segunda onda*, onde a agricultura “cede” lugar para a indústria mecânica, a indústria com chaminés. Esta onda, bem mais curta que a primeira, encerraria seu ciclo com a Segunda Guerra. Cabe observar que os *processos industriais* desta onda, ainda incipientes, convivem com a forma artesanal de produção, mas seriam substituídos pela *produção em massa*, a partir da primeira década do século passado. Coincidentemente, a *produção em massa* entra em declínio com o final da segunda onda.

Quanto à data em que se inicia a *terceira onda*, alguns estudiosos preferem a precisa data de 06 de agosto de 1945, quando explode sobre Hiroshima a primeira bomba atômica; outros preferem a imprecisão de situá-la no início dos anos 50, logo após o término da Segunda Guerra Mundial. O fato é que algumas características permitem rotular esta fase que se estende até hoje como *terceira onda*: o alto volume de informações que circula na sociedade, a supremacia da engenharia mecânica na onda anterior é substituída pela engenharia genética, pela oceanografia, pela pesquisa aeroespacial, pela química fina e pela informática. A variedade de fontes de energia consumidas em alta escala, a supremacia dos serviços sobre a indústria e a agropecuária, a importância e o crescimento das minorias e Organizações Não Governamentais (ONG), e um novo modo de produzir: a *produção enxuta*.

Obviamente, a história da civilização é bem mais complexa do que os modelos que a procuram explicar, mas o autor oferece didaticamente uma opção plausível para compreender um processo tão complexo³⁸.

³⁸ No Brasil podemos observar as *três ondas* acontecendo simultaneamente, ao invés de supor que deveriam ter acontecido seqüencialmente. Nas principais cidades brasileiras, como Belo Horizonte, é possível identificar a *terceira onda* pela presença maciça dos serviços, por serem centros de pesquisas de biotecnologia e outros tantos fatores. Na Zona Metalúrgica vizinha de Belo Horizonte, observa-se uma

3.5.2 As formas básicas de produção: o artesanato, a produção em massa e a produção enxuta

Por volta dos anos 90 do século 19, a produção era tipicamente artesanal, mesmo em se tratando da fabricação de produtos como carros, locomotivas ou máquinas em geral, e possuía as seguintes características:

- a) a força de trabalho era altamente qualificada;
- b) as organizações eram extremamente descentralizadas;
- c) emprego de máquinas de uso geral para realizar várias operações; e,
- d) o volume de produção baixíssimo (WOMACK et al., 1992).

A *produção em massa*³⁹ surge com um conjunto de técnicas elaboradas por Henry Ford, na indústria automobilística, que reduziram drasticamente os custos, enquanto ocorre simultaneamente um aumento da qualidade. A chave da *produção em massa* “consistia na completa e consistente intercambiabilidade das peças e na facilidade de ajustá-las entre si” e não na linha de montagem em movimento, como muitos acreditavam. (WOMACK et al., 1992). O sucesso da *produção em massa* se deve à alta padronização dos componentes e à divisão do trabalho levada às últimas conseqüências⁴⁰. Neste sentido, Alfred Sloan na General Motors, aprimorou dificuldades gerenciais que Ford não conseguiu solucionar, como a adição de técnicas de *marketing* e de gerencia financeira, aprofundando ainda mais a divisão do trabalho e possibilitando a expansão do modelo de produção em massa para todo o mundo. O

situação típica de *segunda onda*, com minerações e indústrias metalúrgicas, ao passo que, se nos deslocarmos para o Vale do Jequitinhonha, nos deparamos com uma economia típica da *primeira onda*.

³⁹ Este termo foi proposto por Henry Ford em 1926, num artigo que redigiu para a *Encyclopedia Britannica*, “*Mass Production*” publicado na 13^a ed., Supl. Vol. 2, pp. 821-823; (WOMACK et al., 1992).

⁴⁰ Para se ter uma idéia do que isso representou, “o montador qualificado da fábrica de produção artesanal de Ford de 1908 juntava todas as peças necessárias, apanhava as ferramentas na sala de ferramentas, reparava-as se necessário, executava a complexa tarefa de ajuste e montagem de todo o veículo e verificava seu trabalho antes de despachar o veículo pronto para a expedição”; ao passo que “o montador da linha de montagem de produção em massa de Ford tinha apenas uma tarefa: ajustar duas porcas em dois parafusos ou, talvez, colocar uma roda em cada carro” (WOMACK et al., 1992).

auge da *produção em massa* na indústria automobilística se dá em 1995, quando não há mais qualquer vestígio da *produção artesanal* (WOMACK et al., 1992).

A *produção enxuta*, derivada do Sistema de Produção Toyota, surge da idéia de Eiji Toyoda, que “*pensava ser possível melhorar o sistema de produção*” que conheceu na fábrica Rouge da Ford em Detroit em 1950, e do engenheiro de produção Taiichi Ohno, que estava certo de que a *produção em massa* jamais funcionaria no Japão, por uma série de problemas de ordem conjuntural.

Diante dos limites impostos pelo Governo Japonês e dos baixos investimentos no setor automobilístico, restou a Ohno buscar soluções criativas para superar o que parecia intransponível. Dentre estas medidas destacamos as seguintes:

- a) desenvolvimento de técnicas simples de troca de moldes, que eram trocados com frequência, ou seja, redução do tempo de *set up*. As experimentações iniciadas por Ohno na década de 40 culminaram, no final da década de 50, com o surpreendente tempo de três minutos para a troca dos moldes, que anteriormente demandava um dia;
- b) uma descoberta inesperada: o custo da produção de pequenos lotes é menor do que produzir lotes imensos;
- c) na produção de pequenos lotes os defeitos “aparecem” quase que instantaneamente;
- d) necessidade de equipes de trabalho qualificada e motivada;
- e) antecipar-se aos problemas;
- f) aproveitamento das qualificações dos trabalhadores, seus conhecimentos e experiências, e não só a força física;
- g) eliminação de todos os tipos de desperdício;
- h) criação dos círculos de controle de qualidade;

- i) aperfeiçoamento contínuo e gradual – *kaizen*;
- j) interrupção da linha de produção, no caso de surgir um problema ao invés de detectá-lo somente no final da linha;
- k) implantação dos “cinco porquês” para descobrir a raiz do problema;
- l) classificação dos fornecedores em níveis funcionais;
- m) fornecedores de primeiro nível participam integralmente do desenvolvimento do novo produto;
- n) implantação de uma nova maneira de coordenar o fluxo de materiais, o *just-in-time*, que na Toyota chama-se *kanban*;
- o) equipes integradas para o desenvolvimento de produtos;
- p) atender às necessidades dos clientes com um portfólio de produtos variados e flexibilizados; e,
- q) a rede de revendedores faz parte do processo de produção e cria um relacionamento personalizado com o consumidor.

Este conjunto de medidas apresenta-se como um mosaico de estratégias do Sistema Toyota de Produção, ou *produção enxuta*, que diante dos resultados surpreendentes alcançados passou a influenciar o modo de produção de outros setores da indústria em todo o mundo, e mais recentemente a da construção civil, como veremos a seguir.

3.5.3 A Lean Construction: conceitos

A *produção enxuta*, apesar da aparente simplicidade de cada uma de suas características, na verdade mostrou-se bastante complexa durante a sua implantação. O sistema de entregas freqüentes de materiais em pequenos lotes, o *just-in-time*, demandou vinte anos de estudos, experimentações, empenho e persistência de Ohno e Eiji para que os resultados se concretizassem na prática (WOMACK et al., 1992).

Uma possível explicação está na quebra de paradigmas que a *produção enxuta* promove, como a descoberta de Ohno que a produção de pequenos lotes possui custos de produção mais baixos do que a produção de grandes lotes, como na *produção em massa*.

O fato é que, mais uma vez, os procedimentos adotados na indústria automobilística serviram de referência para outro setor de produção, no caso a construção civil, como nos relata ALARCÓN (1997):

“In the last two decades, great improvements in performance have been observed in manufacturing. In particular, lean automobili industry is now using less of everything: half the manufacturing space, half the human effort in factory, half the product development time, half the investments in tools. In general, significant improvements in all performance indicators have been observed simultaneously, challenging classic paradigms. All these improvements ... result of the application of new production philosophy which leads to “Lean Production”. So far, in construction, lean production is little known but several companies have started to explore applications of the concepts of lean production to construction”⁴¹.

Como observa KOSKELA (1993), a conceituação e os aspectos teóricos da nova filosofia de produção ainda são pouco compreendidos. No entanto, sem um entendimento conceitual e teórico, a aplicação de métodos tende a permanecer ineficiente e fortuita. Vejamos a estrutura conceitual da *lean construction*.

O cerne desta “filosofia” está na observação de que há dois aspectos em todo o sistema de produção: as *transformações*, ou *atividades de conversão*, e os *fluxos* do processo. Qualquer operação que produz bens e ou serviços, os *outputs*, o faz a partir

⁴¹ Tradução livre do autor: “Nas duas últimas décadas tem sido observadas grandes melhorias na industria de manufatura. Em particular, a indústria automobilística enxuta está usando menos recursos de transformação: metade do espaço para produzir, metade dos recursos humanos nas fábricas, metade do tempo para desenvolvimento de produtos e metade dos investimentos em ferramentas. Em geral, em todos os indicadores de performance, tem sido observadas simultaneamente significativas melhorias, desafiando clássicos paradigmas. Todos esses melhoramentos (...) resultam da aplicação de uma nova filosofia que nos remete à “Lean Production”. Até o momento a produção enxuta é pouco conhecida na

de *recursos de transformação* e *recursos transformadores*, os *inputs*, que passam através de um *processo de transformação* (SLACK et al., 1996), conforme FIG. 5:

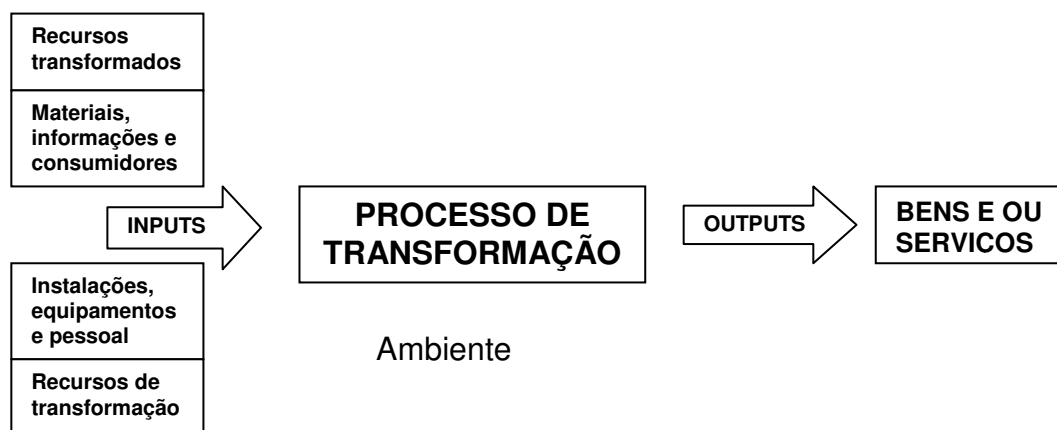


FIGURA 5: *Modelo de transformação*
 FONTE: SLACK, et al., 1996. p. 36

Os *fluxos de processo* englobam a **operação** em si (tarefa ou atividade de trabalho), um **movimento** (de materiais, informações ou pessoas de um lugar para outro), uma **inspeção** (ou verificação, ou exame de materiais, ou informações ou pessoas), um **atraso** (ou uma pausa no processo, ou um tempo de espera) e uma **estocagem** (de materiais, ou um arquivo de informações, ou uma fila de pessoas) (SLACK et al., 1996).

No *modelo de transformação* que envolve *inputs* e *outputs*, somente a atividade da *operação* em si agrega valor ao produto. As demais, *transporte*, *inspeção*, *espera* e *estocagem*, mesmo que necessárias, não agregam valor ao produto, agregam custos e portanto devem ser eliminadas ou minimizadas (KOSKELA, 1993). Portanto os fluxos de materiais e informações são unidades básicas de análise na *lean construction*; fluxos são caracterizados por tempo, custo e valor (KOSKELA, 1993).

construção, mas algumas empresas começam a explorar as aplicações dos conceitos da produção enxuta na construção civil.

Os princípios que orientam a *lean construction* são similares aos da *lean production* e KOSKELA (1992) os condensou nos seguintes tópicos:

- a) reduzir a parte da transformação que agrega valor, também chamada de desperdício;
- b) agregar valor nos *outputs* considerando sistematicamente as expectativas dos clientes;
- c) reduzir a variabilidade;
- d) reduzir o tempo de ciclo das operações;
- e) simplificar e minimizar o número de passos, etapas e dependências das operações;
- f) incrementar a flexibilidade dos produtos;
- g) aumentar a transparência dos processos;
- h) focar o controle sobre os processos como um todo;
- i) construir o melhoramento contínuo dentro dos processos;
- j) balancear o melhoramento do fluxo com o melhoramento das operações; e,
- k) utilizar-se do *benchmark*.

Da mesma forma, os métodos e ferramentas aplicados na *lean construction* são similares aos da *lean production* (KOSKELA, 1992): *JIT*, ferramentas do *TQM*, engenharia simultânea, reengenharia, envolvimento de todos os funcionários, *TPM*, engenharia de valor, redução do tempo de ciclo e as sete ferramentas da qualidade. Não podemos esperar que os métodos da *lean production* simplesmente transplantados para a construção civil possam surtir os notáveis resultados produzidos na Toyota (GARNETT et al., 1998).

Em resumo, a *lean construction* é o resultado da aplicação da nova forma de gerenciar a produção, a *lean production*, à construção civil. As características essenciais da *lean*

construction incluem um conjunto de objetivos bem definidos dos procedimentos de suprimentos dos recursos, atenção especial para maximizar o atendimento às expectativas dos clientes desde a etapa de projeto, aplicação de engenharia simultânea ao desenvolvimento de projetos e aplicação do controle de produção ao longo de todo o processo, desde o projeto até a entrega da obra, incluindo o período de pós-venda (HOWELL, 1999).

Os métodos e ferramentas adotados neste projeto de pesquisa, inspirados nesta filosofia de trabalho com o *Last Planner* e as reuniões integradas no canteiro de obras, serão discutidas oportunamente.

3.6 INTEGRANDO CONCEITOS

Ao longo desta revisão bibliográfica discutimos as definições de qualidade segundo os principais autores; comentamos o *TQM* e as dificuldades que as empresas construtoras se deparam ao adotá-lo, com base nos relatos de pesquisadores; e apresentamos os motivos da opção pela certificação nos padrões da série ISO 9000, por parte das construtoras e dos resultados obtidos. Ainda neste tópico discutimos como e porque os requisitos da ISO 9000 impactam a qualidade final do produto, o que foi demonstrado em trabalhos acadêmicos. Apresentamos a inovação que representou o PBQP-H, enquanto norma de caráter evolutivo, como está sendo adotado pela empresas e os principais resultados constatados por pesquisadores. E concluindo, apresentamos introdutoriamente os conceitos que formam a estrutura da *Lean Construction* através de seus mais importantes pesquisadores.

Esta seqüência de raciocínio procurou apresentar as interfaces dos conceitos, que formam um todo coerente por onde se desenvolveu esta pesquisa. Portanto, o sistema restrito para a garantia da qualidade exigido em edital tem por base esta estrutura teórica, na qual nos referenciamos ao longo de todo o trabalho.