



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Mauricio Soares do Vale

**DIRETRIZES PARA RACIONALIZAÇÃO
E ATUALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES:
Segundo o conceito da qualidade
e sobre a ótica do *Retrofit*.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura, área de concentração em Racionalização do Projeto e da Construção.

Orientador:

Prof.º Eduardo Linhares Qualharini, D. Sc.

Rio de Janeiro, março de 2006.

**DIRETRIZES PARA RACIONALIZAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES:
Segundo o conceito da qualidade e sobre a ótica do *Retrofit*.**

Mauricio Soares do Vale

Orientador:
Prof.º Eduardo Linhares Qualharini, D. Sc.

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura, área de concentração em Racionalização do Projeto e da Construção.

Aprovada em 07 de março de 2006, por:

Presidente, Prof. Eduardo Linhares Qualharini, D.Sc.

Prof. Gilson Brito Alves Lima, D.Sc.

Prof. Leopoldo Gonçalves Bastos, D.Sc.

Rio de Janeiro, março de 2006.

FICHA CATALOGRÁFICA

V149 Vale, Mauricio Soares do,
Diretrizes para racionalização e atualização das edificações:
segundo o conceito da qualidade e sobre ótica do *retrofit*/
Mauricio Soares do Vale. - Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2006.
xiii,206f.: il.; 30 cm.
Orientador: Prof. Eduardo Linhares Qualharini, D.Sc.
Dissertação (mestrado) – UFRJ/ PROARQ/ Programa
de Pós-graduação em Arquitetura, 2006.
Referências bibliográficas: f. 183-195.
1. Edifícios – Reparos e reconstrução. 2. Retrofit .
I. Qualharini, Eduardo Linhares. II. Universidade Federal do Rio
de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de
Pós-graduação em Arquitetura. III. Título.

CDD 690

“Porque o SENHOR dá a sabedoria; da sua boca é que vem o conhecimento e o entendimento. Ele reserva a verdadeira sabedoria para os retos”.

PROVÉRBIOS 2:6-7

“Confia no SENHOR de todo o teu coração, e não te estribes no teu próprio entendimento”.

PROVÉRBIOS 3:5

AGRADECIMENTOS

A DEUS por me abençoar com, mas esta oportunidade, auxiliando em todos os momentos, me dando tranquilidade, perseverança, clareza de entendimento e discernimento em todos os momentos desta caminhada, e acima de tudo pelo seu imenso e eterno Amor.

Aos meus pais Paulo Roberto e Marlene pelo amor, carinho, apoio e compreensão ao longo deste período em que me deram todas as condições necessárias para a realização deste trabalho.

A minha noiva Claudia, que com todo amor e carinho soube compreender e aceitar o tempo em que precisei me afastar para que pudesse me dedicar aos estudos e a realização deste trabalho.

Ao meu professor, orientador e amigo Eduardo Linhares Qualharini que ao longo deste período demonstrou atenção, dedicação e muita competência, fazendo com que fosse possível à concretização deste trabalho.

Aos meus parentes e amigos pela compreensão de terem sido privados da minha atenção, convívio e carinho no decorrer deste período.

Aos professores Aldo Carlos M. Gonçalves, Angela Maria Gabriella Rossi, Angela Maria Moreira Martins, Beatriz Santos de Oliveira, Camilo Michalka, Carlos Alberto Cosenza, Ceça Guimaraens, Cláudia Barroso Krause, Claudia Nóbrega, Cristiane Rose Duarte, Eduardo Linhares Qualharini, Elizabete Martins, Eunice Bomfim, Fernanda Magalhães, Fernando Rodrigues Lima, Giselle Arteiro, Guilherme Lassance, Gustavo Rocha Peixoto, Ivani Bursztyn, Jules Ghislain Slama, Leopoldo Gonçalves Bastos, Luiz Manoel Gazzaneo, Maria Maia Porto, Mauro César de Oliveira Santos, Mônica Santos Salgado, Olínio Gomes Coelho, Oscar Daniel Corbella, Paulo Afonso Rheingantz, Rosina Trevisan Ribeiro, Vera Regina Tângari e Walmor José Prudêncio que compõem o corpo de docentes do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Aos amigos e companheiros de turma do Curso de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) pelas discussões e convívio durante o decorrer do curso.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiii
I – INTRODUÇÃO	
1.1 Apresentação	01
1.2 Objetivo	12
1.2.1 Enfoque Geral	12
1.2.2 Enfoque Específico	13
1.3 Limitações do Trabalho	13
1.4 Estado da Arte	14
1.5 Metodologia e Organização da Dissertação	19
1.5.1 Método de Pesquisa	19
1.5.2 Estrutura do trabalho	20
II – A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL E OS PROCESSOS DE RACIONALIZAÇÃO	
2.1 Os Desafios de Mercado e a Indústria da Construção Civil	22
2.1.1 O Ambiente do Setor da Construção Civil no Brasil	25
2.1.2 Tendências de Mercado para a Construção Civil	28
2.1.3 A Competitividade no Setor da Construção Civil	34
2.2 Ferramentas para Implementação da Racionalização Construtiva	42
2.2.1 Os Conceitos de Racionalização	44
2.2.2 O Fator Projeto no Processo da Racionalização Construtiva	47
2.2.2.1 Transmissão de dados do Projeto a Produção	50
2.2.3 O Fator Produção no Processo da Racionalização Construtiva	53
2.2.3.1 Relacionamento Cliente e Fornecedor	56
2.3 A Importância dos Processos de Racionalização na Construção Civil	61
2.3.1 Sistema Industrial no Processo da Racionalização na Construção Civil	61
2.3.2 A Coordenação Modular e o Projeto Arquitetônico	64
2.3.3 A Normalização Técnica Referente a Projetos	68

III – A GESTÃO DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

3.1 O Conceito da Qualidade	70
3.1.1 Histórico e Evolução	71
3.1.2 Conceitos e Definições	79
3.1.3 As Múltiplas Dimensões da Qualidade	91
3.2 A Qualidade no Setor da Construção Civil	103
3.2.1 Conceitos e Aspectos da Gestão da Qualidade	105
3.2.2 Controle do Projeto e Qualidade no Projeto	107
3.2.3 Controle de Execução em Obras e Qualidade no Gerenciamento	113
3.3 Sistema ISO 9000 para a Gestão da Qualidade na Construção Civil	115
3.3.1 Aplicabilidade aos Escritórios de Projeto	119
3.3.2 Aplicabilidade na Execução Obras	122
3.3.3 Aplicabilidade na Construção Civil	122

IV – RACIONALIZAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES SOB A ÓTICA DO RETROFIT

4.1 Conceituação e Caracterização dos Processos de Retrofit	126
4.1.1 Histórico e Conceitos	129
4.1.2 Retrofit como Tendência na Construção Civil	131
4.1.3 Referências Nacionais e Internacionais de Processos de Retrofit	139
4.2 Retrofit como Ferramenta para Atualização das Edificações	145
4.2.1 As Vantagens e Desvantagens dos Processos de Retrofit	146
4.2.2 Aspectos Técnicos dos Processos de Retrofit	149
4.3.3 Parâmetros para Sustentabilidade Ecológica nos Processos de Retrofit	155
4.3 Condicionantes para Aplicação dos Processos do Retrofit	162
4.3.1 Mudança do Perfil de Uso da Edificação	162
4.3.2 Patologias, Vida Útil e Degradação dos Materiais e da Construção	164
4.3.3 Recursos Construtivos e Processos mais Usuais	169

V – CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Introdução	177
5.2 Quanto ao Enfoque Geral do Trabalho	177
5.3 Quanto ao Enfoque Específico do Trabalho	178
5.4 Sistema de Gestão Integrada como Tendência para a Construção Civil	181
5.5 Quanto as Limitações e Recomendações aos Trabalhos Futuros	182

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	183
-----------------------------------	------------

ANEXOS

Anexo 01: Principais normas técnicas brasileiras relativas a projeto no âmbito da ABNT	196
Anexo 02: Principais normas brasileiras relativas a projeto no âmbito de instituições e empresas	198
Anexo 03: Principais normas estrangeiras relativas a projeto correspondentes a normas não existentes no Brasil	199
Anexo 03 A: Normas do American Institute of Architects - AIA	199
Anexo 03 B: Normas da American Society for Testing and Materials – ASTM	199
Anexo 03 C: Normas da British Standards Institution - BSI	199
Anexo 03 D: Normas ISO - International Standartization Organization	200
Anexo 03 E: Outras	200
Anexo 04: Manuais de projeto	201
Anexo 05: Normas a serem revisadas e elaboradas	202
Anexo 06: Instituições Técnicas / Organizações de Aprovações Técnicas	204
Anexo 07: Organizações de certificação de produtos ou sistemas da qualidade atuando no Brasil.	206

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Idade dos imóveis da cidade do Rio de Janeiro.	09
Figura 2.1: O contexto da Estratégia competitiva.	38
Figura 2.2: Círculo de Deming ou PDCA.	54
Figura 3.1. Fases Evolutivas da Qualidade.	79
Figura 3.2: Círculo de Deming ou PDCA.	84
Figura 3.3. Hiatos da Qualidade – Comunicação Vertical.	97
Figura 3.4. Hiatos da Qualidade – Comunicação Horizontal.	98
Figura 3.5. Hiatos da Qualidade – Poder X Processos.	98
Figura 3.6. Hiatos da Qualidade – Organização X Fornecedor.	99
Figura 3.7. Hiatos da Qualidade – Indivíduo X Equipe.	99
Figura 3.8. Hiatos da Qualidade – Integrar voz do cliente com a voz do processo.	100
Figura 3.9. Hiatos da Qualidade – Divisão do trabalho.	100
Figura 3.10. Hiatos da Qualidade – Falta de alinhamento entre os objetivos da empresa e dos indivíduos.	101
Figura 3.11. Hiatos da Qualidade – Falta de conhecimento da empresa.	101
Figura 3.12: Capacidade de influenciar o custo final de um empreendimento ao longo de suas fases.	109
Figura 3.13: O avanço do empreendimento em relação a chance de reduzir o custo de falhas.	110
Figura 4.1: Visão panorâmica do mercado da construção civil nos países da União Européia.	132
Figura 4.2: Distribuição dos imóveis do Rio de Janeiro, segundo sua idade.	136
Figura 4.3: Graus de intervenção em obras de <i>retrofit</i> .	151
Figura 4.4: Origem das patologias nas edificações.	165
Figura 4.5: Evolução das propriedades de um material.	167

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1. Acidentes do trabalho em 2000 no Brasil.	05
Tabela 3.1. As Quatro Principais Eras da Qualidade.	78
Tabela 3.2. As Oito Dimensões da Qualidade de David A. Garvin.	80
Tabela 3.3. Os Quatorze Princípios de W. E. Deming.	84
Tabela 3.4. Aferidor de Maturidade da Gerência da Qualidade nas Empresas.	90
Tabela 3.5. Abordagens Relacionadas às Dimensões da Qualidade.	97
Tabela 3.6: Normas NB 9000 e suas aplicações.	118

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CCQ	Círculos de Controle de Qualidade
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo
CIB	International Council for Research and Innovation in Building and Construction
CMI	Câmara do Mercado Imobiliário de Minas Gerais
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
CTE	Centro Tecnológico de Edificações
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
DNIC	Diagnóstico Nacional da Indústria da Construção
ENTAC	Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído
EUROSTAT	<i>European Statistical System</i>
FJP	Fundação João Pinheiro
Fundacentro	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IST	Instituto Superior Técnico
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira
NSC	<i>National Safety Council</i>
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OSHA	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade da Construção Habitacional
PIB	Produto Interno Bruto
PROARQ	Programa de Pós-Graduação em Arquitetura
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SGSST	Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho
SIQ-Construtoras	Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras
SST	Segurança e Saúde do Trabalho
WFTAO	<i>World Federation of Technical Assessment Organizations</i>

RESUMO

DIRETRIZES PARA RACIONALIZAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES:

Segundo o conceito da qualidade e sobre a ótica do *Retrofit*.

Mauricio Soares do Vale

Orientador:

Prof.º Eduardo Linhares Qualharini, D. Sc.

A Construção Civil no Brasil é propícia para que ocorram certas alterações em posturas já tradicionais, uma vez que vem ocorrendo uma nova tendência no setor, quando da necessidade de se repensarem as antigas formas de produção, passando a adoção de certificações no modelo de uma atividade industrial, visando atender a um contexto altamente competitivo, que possa satisfazer as necessidades do cliente e os parâmetros de auditoria internacionais. Assim, a implementação de Sistemas Integrados de Gestão na Indústria da Construção Civil vem a ser uma ferramenta útil na otimização dos recursos e na gestão da qualidade dos processos, como também uma necessidade presente. Somado a isto, o déficit habitacional na ordem de milhões de unidades, e a necessidade de expansão e modernização do parque industrial e comercial, nos faz concluir que o setor se apresenta como um campo favorável para investimentos técnicos, científicos e financeiros.

Não obstante, temos que a racionalização pela integração dos procedimentos da qualidade, da segurança e saúde, além das questões ambientais na construção civil, implica num maior controle de todas as etapas nos processos da construção, da manutenção e nas alterações pós-ocupação. Invariavelmente temos nos deparado com o termo *retrofit* arquitetônico como referência em intervenções nacionais e internacionais, para revitalização de áreas urbanas e atualização das edificações. Com a tradução liberal de “colocar o antigo em boa forma”, o termo *retrofit* tem sido amplamente empregado com o sentido de renovação, de atualização, com preservação das características intrínsecas do bem “retrofitado”. Este aspecto é confirmado pela constatação de que nas principais cidades do mundo, existem prédios de ótima localização que estão ficando subutilizados. São construções que demonstram os sinais do tempo, com infra-estrutura obsoleta e equipamentos ultrapassados, que por isso se tornaram difíceis de administrar e comercialmente inviáveis. Logo, neste contexto urbano mundial, pode-se perceber no *retrofit* uma oportunidade de negócio para o setor da construção civil, uma vez que cresce a cada dia o número de imóveis carentes de reabilitação e atualizações, sejam elas físicas e/ou tecnológicas, por motivos de segurança, atendimento a novas normas ou ainda para satisfazer ao trinômio de Qualidade, Segurança e Saúde, sem deixar de lado as questões Ambientais.

Palavra Chave: 1. *Retrofit* Edificações; 2. Atualização das Construções; 3. Racionalização da Construção Civil; 4. Qualidade na Construção Civil.

Rio de Janeiro, março de 2006.

ABSTRACT

GUIDELINES FOR RATIONALIZATION AND UPDATING OF THE CONSTRUCTIONS:

According to the concept of the quality and on the optics of Retrofit.

Mauricio Soares do Vale

Advisors:

Prof.º Eduardo Linhares Qualharini, D. Sc.

The Building site in Brazil is favorable so that they already happen certain alterations in postures traditional, once it is happening a new tendency in the section, when of the need of if they rethink the old production forms, passing the adoption of certifications in the model of an industrial activity, seeking to assist to a context highly competitive, that can satisfy the customer's needs and the international auditing parameters. Like this, the implementation of Integrated Systems of Administration in the Industry of the Building site comes to be an useful tool in the optimization of the resources and in the administration of the quality of the processes, as well as a present need. Added this, the habitational deficit in the order of million of units, and the expansion need and modernization of the industrial and commercial park, makes to conclude us that the section comes as a favorable field for investments technical, scientific and financial.

In spite of, we have that the rationalization for the integration of the procedures of the quality, of the safety and health, besides the environmental subjects in the building site, implicates in a larger control of all of the stages in the processes of the construction, of the maintenance and in the alterations powder-occupation. Invariably we have been coming across ourselves the term architectural retrofit as reference in national and international interventions, for revitalização of urban areas and updating of the constructions. With the liberal translation of "putting the old in good form", the term retrofit has been used thoroughly with the renewal sense, of updating, with preservation of the intrinsic characteristics of the good "retrofitado". This aspect is confirmed by the verification that in the main cities of the world, buildings of great location that are being subutilizados exist. They are constructions that demonstrate the signs of the time, with obsolete infrastructure and outdated equipments, that for that if they turned difficult to administer and commercially unviable. Therefore, in this world urban context, it can be noticed in the retrofit a business opportunity for the section of the building site, once it grows every day the number of immobile lacking of rehabilitation and updates, be them physics and/or technological, because of safety, service to new norms or still to satisfy to the trinômio of Quality, Safety and Health, without leaving aside the Environmental subjects.

Kew-words: 1. Retrofit Constructions; 2. Updating of the Constructions; 3. Rationalization of the Civil Construction; 4. Quality in the Civil Construction.

Rio de Janeiro, março de 2006.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

As mudanças que vêm ocorrendo no contexto social, econômico, político e tecnológico no mundo impõem às organizações a necessidade de se adotar novas estratégias empresariais e deixam evidente a necessidade permanente de monitorar, rever e atualizar suas políticas, acarretando na reformulação de seus modelos de gestão para que contemplem o cenário adequado à época, considerando, inclusive, a resposta aos desafios que permitam sobreviver e vencer a competitividade do mercado globalizado.

Prahalad e Hamel (1995) observam que os desafios para que as organizações assegurem sua sobrevivência nesse cenário, as obrigam a abordar de forma diferenciada e sistêmica seus problemas e a se reinventarem continuamente.

As empresas que sobrevivem são aquelas capazes de responder aos desafios do contexto atual de mudanças constantes e aceleradas. Assim, segundo Nadler (1994), as empresas que têm êxito são as que prevêem as mudanças e desenvolvem antecipadamente as suas estratégias. A diferença está na natureza proativa das ações empresariais, determinando o nível de sucesso alcançado.

Senge (1998) acrescenta que as empresas que sobreviverão e se manterão líderes são as voltadas para o futuro, as que são capazes de assimilar as novas informações, se adaptar, mudar, ou seja, as que tenham capacidade de aprender.

Nas últimas décadas, a crescente competição do mercado, bem como o aumento da exigência pelos clientes públicos e privados levou as organizações a implementarem Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) baseados nos modelos da série ISO-9000 estabelecidos pela *International Organization for Standardization* (ISO).

Esse fato também foi evidenciado no setor da construção civil brasileira, em especial na última década, na qual ocorreu um grande número de certificações em empresas

construtoras com base na norma ISO-9001 e em normas de gestão da qualidade desenvolvidas especificamente para o setor¹.

Os trabalhos de Picchi (1993), Souza (1997) e Reis (1998) apresentam diversos resultados positivos e uma série de vantagens competitivas obtidas com a implementação do SGQ em empresas construtoras brasileiras, podendo-se afirmar que essa mudança, na forma de gestão, resultou em um significativo avanço para o setor.

Ao enquadrarmos a Construção Civil como um setor da indústria nacional que tem uma importante participação no Produto Interno Bruto (PIB), respondendo aproximadamente por mais de 10% deste, podemos dizer que este é responsável pelo emprego direto de milhares de brasileiros em todos os níveis de especialização, sejam eles: operários, arquitetos, engenheiros, vendedores e administradores.

Desta forma o setor torna-se gerador de expressiva quantidade de empregos diretos e indiretos. Compreende-se que esta importância é fundamental para o desenvolvimento do país, mas esbarra em problemas alarmantes, no que diz respeito aos desperdícios e a gestão de resíduos gerados na produção, a falta de qualidade do produto final e aos altos índices de acidentes do trabalho, provocados a primeira vista por uma falha no sistema de gerenciamento do processo da construção, ou mesmo pela falta deste.

A situação social, política e econômica, pela qual o Brasil vem passando atualmente, é propícia para que ocorram certas alterações em algumas posturas já tradicionais no setor da Construção Civil, e em especial, no subsetor da produção e reabilitação das edificações.

Novos referenciais estão presentes no mercado de produção e comercialização de edifícios, tais como: a nova Lei de Licitações e Contratos e a abertura do mercado nacional para a integração com empresas de construção civil estrangeiras. Neste contexto, Vargas (1993), afirma que estes referenciais vieram a proporcionar uma modificação e uma nova tendência no setor da Construção Civil, no Brasil.

¹ Normas para o Sistema de Gestão da Qualidade para o Setor da Construção Civil brasileira podem citar: o Sistema de Certificação QUALIHAB, adotado pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU); o Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras (SIQ-Construtoras), que é uma ação do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade da Construção Habitacional (PBQP-H), além da própria série de Normas NBR ISO 9000.

Portanto, é notório que a competitividade, a busca pela excelência, as transformações nas relações de mercado entre as empresas x clientes, o novo papel do Estado nas relações setoriais, entre outros aspectos, têm definido paradigmas e imposto novos referenciais de competência para as organizações e participantes do processo de produção na Indústria da Construção Civil.

Em função deste novo referencial de mercado, alguns empresários têm notado a necessidade de repensarem as antigas formas de produção do setor, para uma atividade industrial, onde esta esteja inserida num contexto altamente competitivo, estimulado pelo desafio de oferecer um produto economicamente acessível e que satisfaça as necessidades do cliente.

Todo este contexto evidencia uma realidade, onde as relações entre preço e custo das edificações precisam tomar novos rumos. Segundo o Centro Tecnológico de Edificações – CTE (1994), a antiga equação em que o preço do produto era o resultado do custo acrescido do lucro que se pretendia atingir, vem sendo substituído por uma nova equação, onde, o lucro é o resultado do preço definido pelo mercado, subtraído dos custos de sua produção, ao longo do empreendimento. De uma forma simplificada podemos expressar esta equação da seguinte forma:

$$\text{Preço do Produto} = \text{Custo do Empreendimento} + \text{Lucro Desejado}$$

$$\text{Lucro Estimado} = \text{Preço de Mercado} - \text{Custos ao longo do Empreendimento}$$

Entendendo que esta realidade começa a tomar-se irreversível, com modificações na cadeia produtiva do setor, que engloba desde o planejamento, passando pelo projeto e produção, chegando até as intervenções do pós-venda. Portanto, numa economia competitiva, como a que atualmente está sendo configurada, a redução dos custos de produção e dos empreendimentos torna-se um fator decisivo para a sobrevivência das empresas.

Assim, como em qualquer outra atividade do setor privado, a construção civil visa, fundamentalmente, o lucro para suas empresas e, muitas vezes, a forma escolhida para obter maiores lucros se dá através da redução irrestrita dos custos, sendo um deles o da segurança no trabalho. Outro fator importante é a falta de gerenciamento do processo construtivo e o foco na qualidade, com ênfase na qualificação profissional, capacitação (treinamento) dos funcionários e conseqüentemente no produto final. Como alguns profissionais do setor não percebem o impacto do gerenciamento do processo, da

segurança do trabalho e da qualificação dos profissionais na produtividade da empresa, com frequência ela é deixada para um segundo plano, advindo daí a problemática dos acidentes de trabalho, que por dados divulgados pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), são indicados números entre 1,9 e 2,3 milhões de mortes por ano no mundo como resultantes de acidentes relacionados aos processos de trabalho (equivalente a 5.500 mortes por dia), nas quais:

- 12.000 são de crianças;
- 360.000 são relativas a acidentes no local de trabalho;
- 1.600.000 ocorrem em razão de doenças adquiridas no trabalho.

Nos países de economia central, o número de acidentes do trabalho é aproximadamente 2,5 vezes maior que nos países de economia periférica, contudo, para se ter uma idéia de valores, basta compará-los aos resultados do conflito no Vietnã, que em 7 anos de guerra registrou cerca de 1,5 milhões de mortes. Também pode ser feita a comparação com os números divulgados sobre a epidemia de AIDS no mundo pela *United Nations Programme on HIV* (UNAIDS, 2003), que, em um período de cinco anos (1997-2002), registrou aproximadamente 11,7 milhões de mortes (equivalente a 2,34 milhões por ano).

No Brasil, a situação não é diferente haja vista a quantidade de acidentes do trabalho divulgada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) apresentada na Tabela 1.1.

A construção civil está fortemente envolvida com esses números, pois é um setor que apresenta uma série de características produtivas e peculiaridades que o torna um dos líderes em acidentes de trabalho, tanto no Brasil como em diversos países.

TOTAL: 358.124 acidentes no ano		
Número	Classificação de acidentes definida pela legislação previdenciária brasileira	
292.793	Incapacidade Temporária	O trabalhador fica afastado do trabalho por um período, até que esteja apto para retomar sua atividade profissional.
11.746	Incapacidade Permanente	O trabalhador fica incapacitado de exercer a atividade profissional que desempenhava na época do acidente. Essa incapacidade permanente pode ser total ou parcial. No primeiro caso, o trabalhador fica impossibilitado de exercer qualquer tipo de trabalho e passa a receber uma aposentadoria por invalidez. No segundo caso, o trabalhador recebe uma indenização pela incapacidade sofrida (auxílio-acidente), mas é considerado apto para o desenvolvimento de outra atividade profissional.
51.028	Simples Assistência Médica	O trabalhador recebe atendimento médico e retorna imediatamente às suas atividades profissionais.
2.557	ÓBITOS	O trabalhador falece em virtude de um acidente de trabalho.

Tabela 1.1. Acidentes do trabalho em 2000 no Brasil.

Fonte: Dados do MTE (2003)

Segundo dados divulgados pelo MTE no ano 2000 (MTE, 2003), a construção civil brasileira, dentre todas as atividades econômicas, é a que possui a segunda colocação quanto ao número total de acidentes de trabalho, totalizando 25.429 casos, ficando logo após o setor de prestação de serviços que apresentou 26.978 casos. No mundo, a pesca é a atividade onde acontece o maior número de mortes (aproximadamente 70 mortes por dia), a mineração é a atividade onde acontece o maior número de doenças ocupacionais e a construção civil é onde acontece o maior número de acidentes do trabalho.

Roto (1998) cita que a indústria da construção civil, na maioria dos países do mundo, responde por 5 a 15% da economia e freqüentemente se encontra entre os três setores industriais com as maiores taxas de acidentes relacionados ao trabalho.

Segundo o *National Safety Council* - NSC (2003), nos Estados Unidos a construção civil emprega 5% da força de trabalho e apresenta em torno de 11% do total dos acidentes incapacitantes e 18% do total de acidentes fatais.

Na Europa, segundo o levantamento estatístico do *European Statistical System* - EUROSTAT (2003), aproximadamente um terço dos acidentes fatais de trabalho da Europa envolvem trabalhadores da construção civil. Na Itália, segundo Finelli et al. (2001), o setor de construção civil registra o maior número de acidentes de trabalho de todos os setores produtivos. Para as empresas e para a comunidade italiana, os prejuízos chegam a totalizar 28 milhões de Euros, sendo que 18% deste montante são relativos ao setor da construção civil.

Os números apresentados são extremamente significativos, mesmo sem considerar o fato de que esses podem ser bem maiores em face de uma cultura de subnotificação existente, como a que vigora no Brasil. Nesse sentido, algumas características específicas das legislações contribuem para a subnotificação por não exigirem a notificação de diversos acidentes relacionados ao trabalho, como o que ocorre no Brasil em relação aos acidentes envolvendo trabalhadores informais e outros contratados de formas alternativas, como as que ocorrem nas áreas rurais entre cooperados e autônomos.

No entanto, a redução dos acidentes de trabalho no setor da construção civil, inclusive nos países desenvolvidos, não é algo de fácil solução, pois apesar da melhoria de qualidade da legislação a prevenção de acidentes de trabalho ainda necessita de avanços significativos. Estes avanços passam não só por uma implantação de um sistema de gestão, mas principalmente por uma modificação na cultura existente nas empresas, desde a alta direção até os seus funcionários.

Porém para a implementação de modificações significativas nos modelos de gestão da Segurança e Saúde do Trabalho (SST) nas <http://www.a-pdf.com/>empresas construtoras há

que se considerar o Desenvolvimento Sustentável² e os princípios de Responsabilidade Social³ como base para a política de gestão integrada nas organizações.

Segundo Picchi (1993), para atender às necessidades dos clientes internos e externos, deve-se ter não só um bom produto, antes, este deve ser produzido em um bom ambiente de trabalho, possibilitar o crescimento do ser humano (trabalhadores), respeitar a legislação e o meio ambiente, possibilitando dessa forma o progresso social (vizinhos e sociedade de maneira geral). Tal afirmação demanda a reavaliação dos modelos de gestão, ou seja, as empresas que avaliam o seu desempenho, exclusivamente, com base nos seus resultados financeiros encontram-se fora do atual paradigma.

Não obstante, temos que a racionalização pela integração dos procedimentos da qualidade, da segurança e saúde ocupacional e do meio ambiente nos processos da construção civil, implica num maior controle de todas as etapas nos processos da construção, da manutenção e nas alterações pós-ocupação. Somado a isto, o déficit habitacional na ordem de milhões de unidades, e a necessidade de expansão e modernização do parque industrial e comercial, nos faz concluir que este setor apresentase como um campo favorável para investimentos técnicos e conceituais, além de financeiros.

Segundo Souza (1995), a era em que o Brasil esteve à margem do desenvolvimento tecnológico parece chegar ao fim, a modernização e o crescimento industrial estão se instalando no país. É premente que a construção civil, célebre pelos desperdícios, alto custos de produção, mão de obra desqualificada acompanhe este processo.

Neste contexto, temos que a indústria da construção civil no Brasil, como já visto anteriormente, encontra-se em um processo de transição, uma vez que busca o aumento da competitividade, gerando assim, grandes mudanças organizacionais. Estas mudanças geram uma forma de gerenciamento, baseado em novos conceitos de qualidade e

² O termo "**Desenvolvimento Sustentável**" incorpora conceitos políticos, econômicos, ambientais e sociais para justificar a importância de uma relação harmoniosa da sociedade com o meio em que vivemos. Esse termo foi definido e difundido no relatório elaborado pela *World Commission on Environment and Development* (1987), denominado "*Our Common Future*" - também conhecido como "*Relatório Brundtland*" - para designar ações que permitam satisfazer às necessidades da população atual sem comprometer a capacidade de atender às gerações futuras.

³ **Responsabilidade Social:** "Responsabilidade Social é uma forma de conduzir os negócios da empresa de tal maneira que a torne parceira e co-responsável pelo desenvolvimento social. A empresa socialmente responsável é aquela que possui a capacidade de ouvir os interesses das diferentes partes (acionistas, funcionários, prestadores de serviço, fornecedores, consumidores, comunidade, governo e meio-ambiente) e conseguir incorporá-los no planejamento de suas atividades, buscando atender às demandas de todos e não apenas dos acionistas ou proprietários" (Ethos, 2003).

produtividade. Contudo, a indústria da construção civil, ainda conserva traços tradicionais de técnicas construtivas e de organização do trabalho, como por exemplo, o da terceirização de alguns serviços. Estes, por sua vez geram diversos problemas, tais como:

- a) A falta de qualidade do produto final;
- b) Baixa produtividade;
- c) Elevados índices de refugos (desperdícios);
- d) E, elevados índices de acidentes do trabalho.

Podemos assim afirmar que, estes problemas se dividem em quatro grupos distintos: I - De tempo; II - De materiais; III - De mão de obra; IV - De ordem financeira.

Os conceitos de qualidade e segurança, como fatores de influência, no que diz respeito à racionalização dos custos, podem não ser novidades. Mas no mundo, onde a globalização não é mais uma promessa e sim uma realidade, e o crescimento das cidades chegou a níveis alarmantes, a arquitetura precisa oferecer respostas, como já o fez em outras épocas.

As grandes cidades apresentam hoje, uma urbanização bastante densa, certas vezes confusas. Quando existe a possibilidade de centros urbanos migrarem de uma região para outra, encontrando espaços para a construção de novas edificações, pode-se aplicar os novos conceitos e parâmetros de segurança, qualidade e meio ambiente inerente ao período em que estão sendo construídos. Em outros casos, esta possibilidade de migração não existe ou então se apresentam com custos de empreendimento muito elevado, não sendo propício a investimentos que viabilizem estas propostas.

A estes casos, pode-se propor uma reabilitação das edificações para os novos conceitos da segurança, qualidade e meio ambiente. O que leva a uma valorização dos imóveis, em um ambiente onde já se encontra toda uma infra-estrutura montada e adequada a sua demanda, como por exemplo, as cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo.

A cidade do Rio de Janeiro apresenta hoje uma grande quantidade de edificações, residenciais e não residenciais, com idade aproximada de 50 anos de construção ou preste a completá-la, em função de seu processo de urbanização e evolução da cidade.

Porém este fato, não se restringe apenas a cidade do Rio de Janeiro, mas podemos observar estas edificações em grande parte do território nacional, ocorrendo com mais freqüência nas principais cidades.

Segundo Ducap (1999), que apresentou em seu trabalho um estudo sobre a idade dos imóveis na cidade do Rio de Janeiro, ver Figura 1.1, há uma grande carência na reabilitação do patrimônio construído, pois em função da dinâmica das cidades estes números estão em constante modificação, mas pode-se adotar, de acordo com Ducap (1999), uma idade média aproximada de 30 anos. Também se conclui que o decréscimo na construção observada na última década (constatado pelo número de imóveis com menos de 11 anos) acompanha a tendência de outros países, levando inevitavelmente a processos de atualização das edificações, ou seja, *retrofit*.

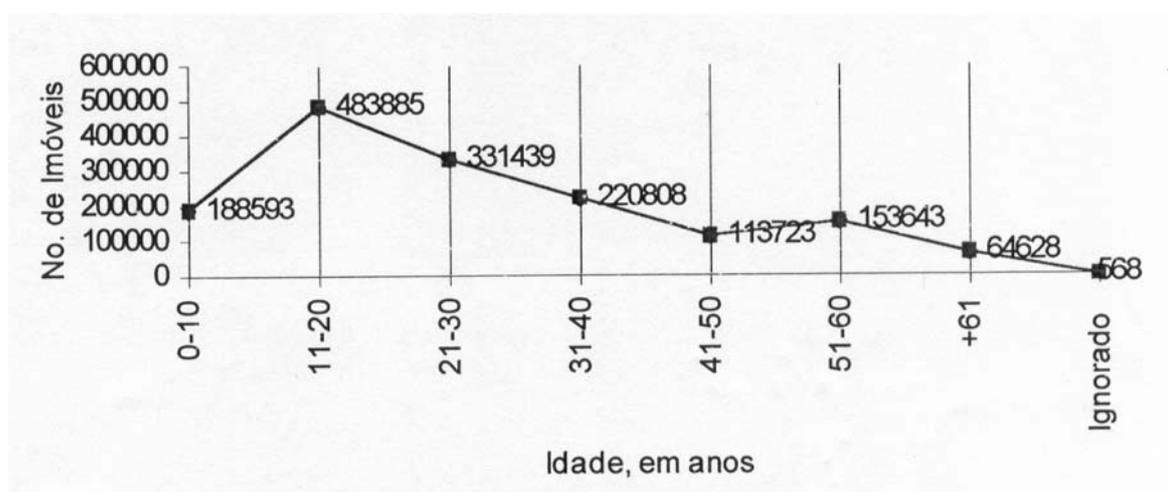


Figura 1.1: Idade dos imóveis da cidade do Rio de Janeiro.

Fonte: DUCAP, 1999.

Porém quando estas edificações são confrontadas aos padrões de qualidade e segurança, que temos hoje em dia, deixam a desejar, uma vez que foram concebidas e projetadas segundo seu período na história. O que nos leva a concluir que as mesmas devam, na medida do possível, passar por um processo de atualização, através de estudos conceituais, que focam a técnica e a arte – Engenharia e Arquitetura. Cabendo ao arquiteto a função de projetar e gerenciar, levando em conta, os conceitos de sustentabilidade, segurança (física e social), manutenção e nas possíveis alterações pós-ocupação.

Por outro lado, quando se fala sobre “atualização das edificações”, pode-se relacionar este termo, as novas técnicas e materiais para renovação e restauração de construções históricas e antigas. Estas técnicas são conhecidas hoje como *Retrofit* Predial.

Qualharini (2000), em seu trabalho descreve *Retrofit* como o processo de interferir em uma benfeitoria, que foi executada em padrões inadequados as necessidades atuais. O processo de *retrofit* constitui-se num conjunto de ações realizadas para o beneficiamento e a recuperação de um bem, objetivando a melhoria do seu desempenho, com qualidade ou a um custo operacional viável da utilização da benfeitoria no espaço urbano.

O conceito de *retrofit* surgiu ao final dos anos 90 na Europa e nos Estados Unidos, sua etimologia vem do latim “retro”, que significa mover-se para trás e do inglês “fit” significando adaptação e ajuste. Seus conceitos foram primeiramente desenvolvidos na indústria da aeronáutica, e aos poucos outros ramos passaram a adotar seus conceitos adaptando-os as suas realidades. Desta forma a construção civil aplica seus conceitos no campo da modernização e atualização das edificações, tornado-as compatíveis as tecnologias atuais.

O informe Nora-Minc⁴ apresenta uma classificação de acordo com os trabalhos a serem desenvolvidos, e que é adotada pela maioria dos pesquisadores do assunto, o qual identificamos, a seguir:

- **Retrofit Rápido:** Engloba serviços de recuperação de instalações e revestimentos internos;
- **Retrofit Médio:** Além dos serviços de intervenção rápida, nesta categoria também entram as intervenções em fachadas e mudanças nos sistemas de instalações da edificação;
- **Retrofit Profundo:** Nesta categoria, além das atividades anteriores, estão as intervenções em que há mudanças de layout que engloba, desde a compartimentação até a própria estrutura dos telhados;

⁴ Manifesto francês publicado em 1978 que abordava o tema da informatização da sociedade. Através da iniciativa governamental buscava respostas para as crises industriais e energéticas dos anos 70, nas tecnologias alternativas de informação e de comunicação.

Portanto, este trabalho tem por finalidade identificar visões, métodos e ferramentas propondo uma metodologia para a logística de processos da construção civil, com o sentido de se obter maior racionalização pela integração dos procedimentos da qualidade, o meio ambiente e a segurança nos processos de adaptações das edificações existentes. E, por conseguinte, gerando maior capacidade competitiva para as empresas que investem no setor, em um mercado cada vez mais exigente de qualidade e produtividade. Sem, contudo deixar de lado a qualidade da concepção arquitetônica e a sua relação com o entorno.

Desta forma, segundo o proposto por Cardoso (1997), todos os agentes setoriais da construção civil envolvido neste contexto, devem buscar um único objetivo, baseado na busca de melhor organização, maior produtividade, menores desperdícios, melhor emprego dos recursos, menor impacto ambiental, menor preço dos “produtos” construídos, e menores custos de operação ao longo da vida útil dos mesmos, entre outros pontos.

Fica claro a necessidade de se buscar uma implementação dos Sistemas Integrados de Gestão na Indústria da Construção Civil, envolvendo a qualidade, o meio ambiente e a segurança. O Sistema Integrado de Gestão tem sido reconhecido internacionalmente como uma ferramenta útil na otimização dos recursos que são necessários para implementar e manter de forma separada sistemas de gestão de qualidade, ambiental e da segurança e saúde no trabalho. O objetivo, portanto, consiste em promover a melhoria da qualidade do produto construído, reduzindo a poluição ambiental resultante da atividade de construção e os acidentes de trabalho e doenças profissionais quer durante a fase de construção, ou durante as intervenções posteriores na fase de utilização.

Nesse contexto, este trabalho apresenta sua importância, pois apresenta informações relevantes que podem ser utilizadas pelas empresas construtoras, além de projetistas que venham utilizar as informações encontradas nesta dissertação para desenvolvimento de projetos no subsetor da produção e reabilitação das edificações.

Outro fator importante é a apresentação e conceituação dos principais elementos dos Sistemas de Gestão da Qualidade, de Segurança e Saúde Ocupacional e Ambiental, com a finalidade de se buscar um Sistema Integrado de Gestão. O presente trabalho também apresenta uma visão global da indústria da construção civil e os seus desafios de mercado, além de discutir algumas ferramentas para a implementação da Racionalização da Construção e a importância de seus processos para a Indústria da Construção Civil.

1.2 OBJETIVO

O objetivo maior que se faz presente neste trabalho é a melhoria do conhecimento do produto final, “a edificação”, buscando o avanço dos processos da Indústria da Construção Civil, sob o conceito de “Qualidade” e segundo a ótica do “*Retrofit*”.

1.2.1 ENFOQUE GERAL

Para os propósitos deste trabalho, procura-se aqui responder à seguinte interface, no objetivo:

Que ações de natureza organizacional, gerencial e prática podem ser desenvolvidas pelos arquitetos, com o sentido de se obter, maior racionalização nos processos da construção civil, pela integração dos procedimentos da qualidade, da segurança e saúde no trabalho, além das questões relacionadas ao meio ambiente nos processos de adaptações das edificações existentes?

Com base na questão acima proposta, este trabalho tem como objetivo geral identificar visões, métodos e ferramentas propondo uma metodologia para a logística de processos da construção civil. Com o sentido de se obter uma maior racionalização da construção, propondo uma atualização das edificações, para os novos conceitos da qualidade, da segurança e saúde no trabalho, além das questões relacionadas ao meio ambiente.

Desta forma, serão consideradas e apresentadas as questões abaixo relacionadas, em seu caráter generalista, cabendo um maior aprofundamento em trabalhos posteriores.

- Apresentar e discutir conceitos relacionados à Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional no Trabalho (SST) na Construção Civil;
- Apresentar e discutir conceitos relacionados à Gestão Ambiental na Construção Civil;
- Apresentar e discutir conceitos relacionados à Integração dos Sistemas de Gestão para a Indústria da Construção Civil.

1.2.2 ENFOQUES ESPECÍFICOS

Também são considerados neste trabalho os seguintes enfoques específicos, no objetivo:

- Apresentar e discutir conceitos relacionados à Gestão da Qualidade na Construção Civil;
- Apresentar e discutir conceitos relacionados para Atualização das Edificações, segundo as Técnicas e aos os aos Processos de *Retrofit*;

Chegou-se a estes objetivos com o intuito de se buscar uma maior capacidade competitiva para as empresas que investem no setor da construção civil, em um mercado cada vez mais exigente de qualidade e produtividade. Sem, contudo deixar de lado as questões da qualidade na concepção arquitetônica e a sua relação com o entorno.

Portanto, este trabalho visa contribuir com a comunidade acadêmica, assim como com as empresas do setor da construção civil, além de projetistas que venham utilizar as informações encontradas nesta dissertação para desenvolvimento de projetos no subsetor da produção e reabilitação das edificações.

Cabe ressaltar que este trabalho não tem como objetivo a criação e validação de um modelo, ou a proposição de uma metodologia para a logística de processos na construção civil. Logo, tais assuntos poderão ser objetos da continuidade e aprofundamento desta pesquisa, para desenvolvimento de trabalhos futuros.

1.3 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Este trabalho não deverá esgotar o assunto, uma vez que sua complexidade gera um grande potencial para a pesquisa acadêmica. Dessa forma, o presente trabalho traz como limitação à impossibilidade do levantamento da totalidade das pesquisas realizadas com relação à implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ, na Indústria da Construção Civil, assim como a dos Processos de Atualização das Edificações, pelas técnicas e procedimentos do *Retrofit*, como ferramenta para atualização e reabilitação das edificações em empresas da construção civil.

Não se pretende, também, a proposição de modelos, pois, o tempo disponível não permite a validação prática através da implantação em empresas do setor.

Espera-se contribuir, através dos conhecimentos acadêmicos e práticos do autor e da bibliografia pesquisada, para a melhoria das condições de trabalho nas indústrias de construção civil através da instrumentalização e estímulo a formação de uma consciência crítica de seus gerenciadores.

Portanto, tais limitações poderão ser supridas com a continuidade de pesquisas em relação ao tema.

1.4 ESTADO DA ARTE

Em decorrência do assunto proposto e do estudo realizado pelo autor, através de suas experiências profissionais e acadêmicas, além de uma revisão bibliográfica, busca-se apresentar aqui algumas citações tendo como objetivo a fundamentação teórica, assim como uma visão global e atual do tema para o desenvolvimento do respectivo trabalho. Desta forma vale ressaltar mais uma vez a questão proposta como base para desenvolvimento desta dissertação, seja:

Que ações de natureza organizacional, gerencial e prática podem ser desenvolvidas pelos arquitetos, com o sentido de se obter, maior racionalização nos processos da construção civil, pela integração dos procedimentos da qualidade, da segurança e saúde no trabalho, além das questões relacionadas ao meio ambiente nos processos de adaptações das edificações existentes?

Vargas (1993), esclarece que:

novos referenciais estão presentes no mercado de produção e comercialização de edifícios, tais como: o fim da ciranda financeira e do processo inflacionário; a abertura do mercado nacional e a integração da América Latina, através do MERCOSUL; a falência do Estado e a eliminação do seu intervencionismo (quanto propulsor e financiador da indústria da construção civil); a queda de renda do mercado consumidor; a privatização de empresas estatais; a nova Lei de Licitações e Contratos; o Código de Defesa

do Consumidor; e a exigência de qualidade por parte dos clientes privados.

Neste novo contexto, Prahalad e Hamel (1995) observam que:

os desafios para que as organizações assegurem sua sobrevivência nesse cenário, as obrigam a abordar de forma diferenciada e sistêmica seus problemas e a se reinventarem continuamente.

Enquanto, Senge (1998) acrescenta que:

as empresas que sobreviverão e se manterão líderes são as voltadas para o futuro, as que são capazes de assimilar as novas informações, se adaptar, mudar, ou seja, as que tenham capacidade de aprender.

Portanto, é notório que a competitividade, a busca pela excelência, as transformações nas relações de mercado, têm definido paradigmas e imposto novos referenciais, conduzindo a uma realidade praticamente irreversível.

Cardoso (1997), demonstra de forma clara que:

todos os agentes setoriais da construção civil envolvido neste contexto, devem buscar um único objetivo, baseado na busca de melhor organização, maior produtividade, menores desperdícios, melhor emprego dos recursos, menor impacto ambiental, menor preço dos “produtos” construídos, e menores custos de operação ao longo da vida útil dos mesmos, entre outros pontos.

Grilo e Huang (1999) afirmam que:

o ambiente competitivo tem estimulado as empresas a buscarem inovações tecnológicas e gerenciais. Acordos setoriais impuseram a certificação compulsória do sistema da qualidade como requisito para a participação em licitações públicas. No setor privado, os clientes preocupam-se cada vez mais com a geração e preservação do valor em seus empreendimentos.

Os trabalhos de Picchi (1993), Souza (1997) e Reis (1998) apresentam diversos resultados positivos e uma série de vantagens competitivas obtidas com a

implementação do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) em empresas construtoras brasileiras.

Porém a implementação do Sistema de Gestão da Qualidade, não foi o suficiente para acabar com certos problemas do setor da construção civil, principalmente quando se foca as atenções nos aspectos relacionados a segurança e saúde do trabalho, além das questões ambientais agravadas pelo alto índice de refugo dos processos construtivos.

Entendemos que, Qualidade, Segurança e Saúde Ocupacional e Meio Ambiente são indissociáveis e é muito difícil conseguir a qualidade de um processo ou produto sem um ambiente de trabalho em condições adequadas e seguras, respeitando o meio ambiente, que propicie ao trabalhador direcionar toda a sua potencialidade ao trabalho que está sendo executado.

Portanto fica claro a necessidade de se buscar uma implementação dos Sistemas Integrados de Gestão na Indústria da Construção Civil, envolvendo a qualidade, o meio ambiente e a segurança.

O objetivo, portanto, consiste em promover a melhoria da qualidade do produto construído, reduzindo a poluição ambiental resultante da atividade de construção e os acidentes de trabalho e doenças profissionais quer durante a fase de construção, ou durante as intervenções posteriores na fase de utilização.

Os processos de intervenções ocorridos posteriores a fase de utilização, serão adotados neste trabalho através dos processos de *retrofit*.

Qualharini (2000), descreve *Retrofit* como sendo:

o processo de interferir em uma benfeitoria, que foi executada em padrões inadequados as necessidades atuais. O processo de *retrofit* constitui-se num conjunto de ações realizadas para o beneficiamento e a recuperação de um bem, objetivando a melhoria do seu desempenho, com qualidade ou a um custo operacional viável da utilização da benfeitoria no espaço urbano.

Tomando por base a definição dada por Qualharini aos processos de *retrofit*, e as conflitando com os dados do Iplanrio para a cidade do Rio de Janeiro, sejam elas:

Iplanrio (2002) nos revela que:

na cidade do Rio de Janeiro existe cerca de 128.970.132 m² de área edificada (69,70% residencial, 24,40% comercial e 5,90% industrial), sendo 25 anos a idade média dos imóveis.

Temos que, estas edificações quando confrontado aos padrões de qualidade e segurança, que temos hoje em dia, deixa muito a desejar, uma vez que foram concebidas e projetadas segundo seu período na história. O que nos leva a concluir que as mesmas devam, na medida do possível, passar por um processo de atualização e reabilitação de modo a se adaptarem aos padrões exigidos pelo mercado.

LANZINHA, et al (2000) sustentam que:

a reabilitação de edifícios é um mercado em expansão, onde na Europa este já representa 33% do setor da construção, e afirma que em Portugal o investimento na reabilitação de edifícios está superando os montantes utilizados na construção de novos.

Chimenti (2000) em seu estudo de caso do edifício da Faculdade de Direito da UFRJ e Leal U. (artigo na revista *Téchne*), na Bolsa de Valores e Futuros de São Paulo e da sede da OAB do Rio de Janeiro, propuseram a aplicação do *Retrofit* em edificações históricas e a compatibilizarão entre a obra de arte e os sistemas inseridos.

CURCIO, et al (2000) afirma que:

existe uma necessidade crescente de manutenção, reparo e restauração de edificações. Portanto, daí a necessidade de uma metodologia de projetar a inspeção de edificações, que visará a sua reutilização, com a adequabilidade ao seu comportamento no futuro.

Em 2003, na sua edição do mês de Abril a Revista *Téchne* apresenta um artigo onde mostra que, a indústria nacional ainda não possui tantos produtos para o segmento do *retrofit*, como são encontrados nos Estados Unidos e na Europa. Mas nos últimos anos este segmento vem crescendo e apresenta uma grande quantidade de obras implementadas no país, o que aumenta o seu campo de estudo no setor da construção civil.

Ainda no artigo de abril de 2003, a Revista *Téchne* nos informa que em decorrência do avanço do segmento de *retrofit* nos Estados Unidos e principalmente na Europa, já foram desenvolvidos softwares próprios para projetar *Retrofits*, como o ESPr e o DOE.

Andrada, Ornstein e Maleronka (2002), em um artigo publicado no ENTAC, descrevem o processo de requalificação de um edifício da década de 40, situado na região central de São Paulo, projetado para abrigar uma loja de departamentos e posteriormente adaptado para o uso de escritórios, em decorrência de novos requerimentos de infra-estrutura, conforto e desempenho.

Ainda como referências nacionais, podemos citar a Estação Júlio Prestes, localizada na região central da capital paulistana, tem a premiada Sala São Paulo como átrio do edifício. O prédio passou por um trabalho de *retrofit* comandado pelo arquiteto Néson Dupré, que, aliado às soluções acústicas, tornaram a obra referência e até inspiraram intervenções semelhantes no exterior. Outra obra é o Edifício Rizkallah Jorge, construído nos anos 40 em estilo clássico e que já foi um hotel de luxo, voltou a ser referência no Vale do Anhangabaú, centro de São Paulo.

No Rio de Janeiro, podemos citar a adaptação e mudança de uso, de uma antiga fábrica, para onde hoje funciona o Shopping Nova América. Outra obra de grande importância é a restauração e adaptação do Hotel Guanabara, no centro da cidade do Rio de Janeiro. Além de todo o processo de renovação urbana promovida pela cidade, através do projeto Corredor Cultural.

Mostrando a relevância e atualidade do assunto, ocorreu em Julho de 2004 na cidade do Rio de Janeiro, um congresso denominado RETROFIT PAN 2007, que teve como objetivo promover a discussão de soluções para as reformas de modernização e expansão, visando os investimentos necessários, além do planejamento para os próximos três anos na cidade carioca que cederá os Jogos Pan Americanos de 2007.

Desta forma pode-se dizer que se inicia a discussão sobre os assuntos relativos a habilitação das edificações, pela aplicação das técnicas e dos processos de *retrofit*, segundo os conceitos da segurança, qualidade e meio ambiente nos processos da construção civil, exigido pelo mercado.

1.5 METODOLOGIA E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

1.5.1 MÉTODO DE PESQUISA

A metodologia adotada nesta dissertação de acordo com as considerações de Gil (1991), a classificam como exploratória, descritiva e qualitativa.

A pesquisa é exploratória por envolver levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas que vivenciaram o problema pesquisado, permitindo ao pesquisador uma familiarização com a realidade estudada.

Por outro lado, a pesquisa é descritiva porque pretende descrever as principais características inerentes à realidade de determinado setor econômico, estabelecendo relações entre suas variáveis.

E enfim, a pesquisa é qualitativa por considerar o processo e seu significado como enfoques principais de abordagem, ou seja, o objetivo maior está na compreensão dos fatos e não na sua mensuração. Os dados identificados são avaliados analiticamente, sem a aplicação de métodos estatísticos.

Portanto, para o desenvolvimento deste trabalho o autor tomou por base e adotou os seguintes procedimentos:

- Aquisição de conhecimentos sobre sistemas de gestão, gerenciamento e processos sobre as particularidades de empresas construtoras, por meio de uma revisão bibliográfica e das atividades profissionais realizada pelo autor, adquirida ao longo dos anos atuando no setor da construção civil;

- Análise de documentação e procedimentos de algumas empresas que apresentam Sistemas de Gestão da Qualidade, Segurança e Saúde no Trabalho e Ambiental na Construção Civil. As análises foram feitas com o objetivo de enriquecer os conhecimentos do autor sobre o assunto, além de conhecer as práticas adotadas pelas organizações;

- Levantamento e revisão bibliográfica em bases de dados nacionais e internacionais, contemplando entidades conceituadas em relação à Qualidade,

Segurança e Saúde no Trabalho, além das questões relacionadas ao Meio Ambiente, como o Fundacentro⁵, OSHA⁶, CIB⁷ e a Série de Normas ISO⁸ e BS-8800⁹.

1.5.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para atender aos objetivos propostos, além de organizar metodológica e claramente esta dissertação, o texto divide-se em 05 capítulos estruturados da seguinte forma:

- O capítulo I tem por objetivo apresentar, conceituar e delimitar esta dissertação, de modo a ser constituído por uma Apresentação, seguida pelos Objetivos Geral e Específico, incluindo ainda, as Limitações do Trabalho, o Estado da Arte, além da Metodologia e Organização do desenvolvimento do texto;

- O capítulo II apresenta uma visão global da situação da indústria da construção civil e os desafios de mercado, além de apresentar os principais aspectos conceituais dos processos de racionalização para a construção civil. Este capítulo vai tratar ainda da importância dos processos de racionalização e suas ferramentas para implementação na indústria da construção civil;

- O capítulo III traz uma conceituação e caracterização do Sistema de Gestão Qualidade, além de uma revisão do histórico e evolução, dos conceitos e definições e das múltiplas dimensões da qualidade. O capítulo busca ainda, a partir do aspecto da qualidade, a sua aplicabilidade com base no sistema ISO 9000, para os diversos setores da indústria da construção civil;

⁵ **Fundacentro** - Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, entidade vinculada ao Ministério do Trabalho e Emprego, que é o centro brasileiro de pesquisas em segurança, saúde e meio ambiente no trabalho.

⁶ **OSHA** - *Occupational Safety and Health Administration*, entidade dos E.U.A que atua na definição de normas de proteção, em pesquisas técnicas e na fiscalização na área de Segurança e Saúde no Trabalho no país.

⁷ **CIB** - *International Council for Research and Innovation in Building and Construction*, entidade fundada em 1953 que objetiva a cooperação internacional e a troca de informações entre os institutos de pesquisas e demais agentes do setor da construção civil (empresas, universidades, etc.) sobre temas de interesse geral, dentre os quais está a SST.

⁸ **ISO** é a sigla da Organização Internacional de Normalização (*International Organization for Standardization*), com sede em Genebra, Suíça e que cuida da normalização (ou normatização) em nível mundial. A ISO ficou popularizada pela série 9000, ou seja, as normas que tratam de Sistemas para Gestão e Garantia da Qualidade nas empresas.

⁹ **BS 8800** é uma norma de origem inglesa (*British Standards*), que originalmente era numerada como BS 8750. Trata-se de uma norma direcionada para os Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, sendo considerada o que há de mais atual em todo o mundo para a implantação de um sistema eficaz de gerenciamento das questões relacionadas à prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. Tem esta norma para a área prevencionista a mesma importância que as Normas ISO 9.000 para a área de Qualidade Total e ISO 14.000 para a área de Gestão Ambiental.

- O capítulo IV apresenta uma proposta para a atualização das edificações, através das técnicas e dos processos adotados pelo *Retrofit*. Desta forma, este capítulo parte de uma conceituação e caracterização dos processos de *retrofit*, além de apresentá-lo como uma ferramenta para os processos de atualização das edificações e as condicionantes para sua aplicação;

- O capítulo V trata das considerações finais, assim como das limitações desta pesquisa, o atendimento ao objetivo, além de apresentar sugestões e recomendações para futuros trabalhos na área. E, por último finaliza a dissertação, as referências bibliográficas e os anexos.

CAPÍTULO II

A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL E OS PROCESSOS DE RACIONALIZAÇÃO

2.1 OS DESAFIOS DE MERCADO E A INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

No final da década de 60, no ocidente, houve um grande crescimento nas indústrias dos países centrais e alguns periféricos, como por exemplo, o Brasil. No início dos anos 70, este crescimento se inverte com a primeira crise do petróleo (1973) alterando a lógica de produção, onde o mercado, agora é definido pelo consumidor, exigindo melhores produtos.

As exigências dos consumidores geram uma necessidade de resposta rápida da empresa, ou seja, estas devem ser ágeis, competitivas, a fim de atender tanto ao mercado interno como ao externo.

Portanto, as empresas têm despertado um maior interesse nos assuntos inerentes a sua formação, desenvolvimento e permanência no cenário econômico, bem como seu comportamento diante das mudanças que ocorrem no micro e macro contexto da economia.

As organizações humanas têm sido objeto de estudo de diversos cientistas sociais, de acordo com o que asseveram Katz e Kahan (1987). Com a intenção de conhecê-las e compreendê-las, no que tange a sua formação, aspectos e funções, os pesquisadores desejam desvendar a ascensão e o declínio de seus ciclos de vida, bem como explicar os seus efeitos produzidos no ambiente organizacional das empresas. De posse desses conhecimentos, podem ser tomadas medidas para adequar as organizações às necessidades humanas.

Com o intuito de enriquecer esta dissertação buscou-se a conceituação de empresa segundo os ensinamentos de Sá (1995), Figueiredo e Caggiano (1997), Mosimann e Fisch (1999).

Segundo Sá (1995), define a empresa como *“um aspecto da classificação das aziendas que apresenta aquela que possui o patrimônio aplicado à obtenção de lucros; as empresas são as aziendas¹⁰ de fins lucrativos; nelas o patrimônio recebe o nome de capital”*.

Para Figueiredo e Caggiano (1997) a empresa *“é uma unidade produtora que visa criar riquezas, transacionando em dois mercados, um fornecedor, outro consumidor”*. Os mesmos autores, afirmam ainda que os recursos econômicos, sociais e humanos apresentados como um conjunto organizado, denomina-se empresa.

Lauzel apud Mosimann e Fisch, (1999) apresenta o seguinte conceito, *“empresa é um agrupamento humano hierarquizado que põe em ação meios intelectuais, físicos e financeiros, para extrair, transformar, transportar e distribuir riquezas ou produzir serviços, conforme objetivos definidos por uma direção, individual ou de colegiado, fazendo intervir em diversos graus, motivação, de benefício e de utilidade social”*.

Souza e Clemente (1999) afirmam que a empresa, entendida sob o ponto de vista da administração, é considerada uma organização que, para alcançar seus objetivos, utiliza um conjunto de recursos, dos quais são empregados nas atividades de planejamento e controle.

Muitos autores e empresários vêem a solução na modernização industrial, para que se tenham melhores empresas atendendo o mercado mundial com produtos diferenciados, de melhor qualidade e menor custo.

No processo de “Modernização Industrial” vivenciado nos últimos anos, vários têm sido as opções tecnológicas e gerenciais disponíveis para o empresariado. Todavia, muitas vezes, tais opções são sob a ótica da velocidade com que há retorno financeiro, sem se preocupar com o todo que envolve a empresa.

Quando se fala do todo, significa considerar os fatores que envolvem a empresa em sentido amplo, ou seja, uma análise macroeconômica, e estes mesmos devem estar em harmonia para que se possa obter sucesso completo nas oscilações que passam a ocorrer no mercado.

¹⁰ Azienda é o patrimônio considerado juntamente com a pessoa que tem sobre ele poderes de administração e disponibilidade. O conceito de Azienda, reúne o patrimônio e a pessoa que o administra, ou seja: Azienda = Patrimônio + Gestão.

Para Bolwing (1990), a década de 90 foi marcada pela globalização do mercado mundial. Esta globalização direcionou as empresas a possuírem padrões idênticos de eficiência, qualidade e flexibilidade. Por consequência os consumidores passaram a utilizar outras formas para diferenciar os vários produtos do mercado. Essa diferenciação dos consumidores deve ser buscada pelas empresas que desejam ser mais competitivas no mercado.

Com o mercado mundial globalizado e abertura do mercado brasileiro, as empresas brasileiras deverão alterar suas regras de competição até agora adotadas, pois a instabilidade no crescimento do produto nacional na década de 80 e a forte recessão do início dos anos 90 indicam que o mercado brasileiro não apresentou estímulo à competitividade da indústria.

Segundo Coutinho (1994), nunca a formação de capital, historicamente, constituiu uma proporção tão pequena do produto - 17,5% em 1992, o que mostrou a insuficiência do investimento agregado para a renovação da estrutura produtiva, especialmente em uma época em que se difunde internacionalmente um novo paradigma industrial. Assim, a retração do mercado chega a colocar em risco a sobrevivência dos segmentos produtores de bens de capital brasileiro.

No início da década de 90 tem-se observado que a heterogeneidade de capacitações competitivas é elevada na indústria brasileira, principalmente nos setores voltados para o consumo pessoal interno e nos principais fornecedores desses setores, agravada pela disparidade nos níveis de renda e consumo da população.

Com uma população estimada em 150 milhões de habitantes e cerca de US\$ 2.700 de renda per capita, o Brasil representa um dos maiores mercados do mundo. Esta é a principal vantagem competitiva do país, fator básico responsável pela existência atual de um parque industrial complexo e diversificado e pela instalação, ao longo dos anos, de empresas transnacionais de todas as procedências.

Portanto, para que a indústria brasileira passe a ser possuidora de uma fatia desse novo mercado, ou seja, ser competitiva, esta deve incorporar desafios que vão da qualidade dos produtos, preços, variedades até a revisão das metas de médio e longo prazo, enfim, assumir regras mais modernas e modernizadoras.

Segundo Gomes e Salas (1999), as organizações estão inseridas em um ambiente bastante turbulento, o que as força à flexibilidade para se manterem competitivas, adequando seu funcionamento interno às exigências do ambiente externo. Como o meio ambiente está em constante mutação, as empresas precisam definir sua política organizacional, de forma a aproveitar as oportunidades que surgem, com base na capacidade e nos recursos de que dispõem.

Portanto, ao analisar a Construção Civil, observa-se que ela também requer uma visão maior, voltada ao seu macro-complexo, pois a natureza do seu processo produtivo é substancialmente diferenciada da maioria dos processos industriais contemporâneo.

Essa diferenciação diz respeito às relações intra e inter-setoriais, a composição de tecnologias requeridas pelo processo produtivo, a quantidade e características dos bens intermediários envolvidos na produção, a intensidade dos vários fatores de produção, a organização industrial e o valor agregado aos produtos finais.

Dada a natureza e as características intrínsecas da indústria da construção civil há necessidade de criar e adaptar novas formas de modernizar-se, que permitam as empresas não só competir, mas sobreviver à abertura de mercado e medidas protecionistas não mais existentes.

Desta forma fica clara a necessidade de se fazer uma revisão do ambiente no setor da construção civil brasileira e sua evolução nos últimos anos, além de se buscar uma conjectura para as tendências do mercado, assim como discutir a competitividade estabelecida no setor.

2.1.1 O AMBIENTE DO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

Ao final da década de 80 e início da década de 90, muitas das empresas da indústria da construção civil, não priorizaram investimentos na busca por inovações tecnológicas, melhoria da produtividade e qualidade para seus produtos, ou serviços, e nem na gestão da sua produção.

Este comportamento foi influenciado por fatores tais como: a ação do Estado na sociedade e na economia brasileira, representada pela facilidade de financiamentos para a produção e comercialização de imóveis, a reprodução da força de trabalho proveniente

do campo e o processo inflacionário, que direcionou as empresas para o gerenciamento financeiro onde era possível se alcançar padrões de rentabilidade satisfatórios para a atividade, mesmo sem a preocupação com produtividade e qualidade.

Segundo Vargas (1993), a margem de lucro obtida pelo gerenciamento financeiro superava qualquer aumento de produtividade. Logo, não era interessante investir em qualidade e produtividade, uma vez que no modo “tradicional” de se trabalhar no setor, com toda a facilidade para se obter recursos para financiamento e mercado favoráveis, era possível alcançar padrões de rentabilidade satisfatórios. Esta visão fica clara quando analisamos a pesquisa realizada pela Fundação João Pinheiro (FJP), como é demonstrado a seguir.

Em novembro de 1984 a Fundação João Pinheiro (FJP), como órgão de pesquisa sócio-econômicas da secretaria de Planejamento de Minas Gerais, publicou os resultados do Diagnóstico Nacional da Indústria da Construção (DNIC) realizado no período de dezembro de 1982 a outubro de 1984. O diagnóstico teve por objetivo caracterizar os aspectos dominantes do setor, sua contribuição ao processo de desenvolvimento brasileiro e a participação e especificidade de cada um de seus sub-setores¹¹.

Segundo dados da fundação, a indústria da construção civil mostra grandes particularidades, que singularizam o processo construtivo, em face do processo construtivo vigente em outras indústrias, como a de transformação, por exemplo.

Destaca-se, em primeiro lugar, o caráter não homogêneo e não seriado de seu produto, estando, pois, na dependência de encomendas que implicam a elaboração de um bem singular, não reproduzível. Disso decorre, em segundo lugar, a importância do projeto singular, para cada produto, o que não se faz presente como regra geral na indústria de transformação.

A terceira especificidade é o fato de que o processo construtivo depende dos fatores climáticos, pois este ocorre ao ar livre, implica a manipulação de insumos perecíveis e processos que são aviltados pela ação da água. Em quarto lugar, o período de construção é relativamente longo, contado em termos de meses e anos, enquanto o processo produtivo predominante na indústria manufatureira dura apenas horas, dias ou semanas. Em fim, em termos gerais, a imobilização de capital circulante é muito maior no

¹¹ Adota-se, segundo a Fundação João Pinheiro (FJP) para fins de análise, três grandes sub-setores para a Indústria da Construção Civil, são elas: as edificações, as construções pesadas e as montagens industriais.

setor da construção, exigindo vultosos recursos financeiros até que o produto atinja a fase final.

Em quinto lugar, o produto da atividade construtora é extremamente heterogêneo se comparado com a grande homogeneidade dos produtos da indústria de transformação. Em sexto, a complexa divisão do setor. Em sétimo lugar, o processo de construção sofre a interferência de diferentes participantes (usuários, clientes, projetistas, financiadores, construtores), cujos objetivos nem sempre são compatíveis, o que dificulta a sua efetivação. Em oitavo lugar, não existem alternativas de localização para o setor, uma vez que o processo de construção ocorre em lugares, determinado pelas condições de demanda.

Finalmente, o processo construtivo está sujeito apenas a uma mecanização parcial, de modo que, embora as máquinas e equipamentos sejam essenciais e determinantes para o processo construtivo, ainda existe dependência em relação às habilidades do trabalhador. Isso significa que as bases artesanais da atividade construtora não se encontram inteiramente superadas, apesar da profunda divisão técnica do trabalho dentro do canteiro de obras.

Outra consequência é a baixa relação valor dos insumos e equipamentos/salários na indústria da construção, fazendo com que a intensificação do ritmo e o aumento da jornada de trabalho sejam expedientes corriqueiros para superar as dificuldades do processo construtivo.

No entanto, as mudanças na conjuntura econômica, na política nacional, nas relações sociais, na oferta de mão de obra, na cultura da população e na limitação da capacidade de pagar do público têm induzido as empresas a buscar inovações tecnológicas e gerenciais, e a mudar a linha de pensamento tradicional encontrada no setor da construção civil brasileira.

A economia nacional hoje está bastante diferente do que era há vinte anos atrás, época em que o mercado da construção civil esteve bem aquecido. Muitos investimentos foram feitos neste mercado, havia facilidade de se conseguir recursos para a produção. Hoje estes recursos são escassos. Para viabilizar seus empreendimentos as empresas precisam buscar não só novas alternativas de financiamento, como também a redução de seus custos.

O perfil do operário da construção civil mudou quantitativa e qualitativamente, de acordo com Vargas (1993). Não há mais aquele contingente proveniente da região rural, apesar das altas taxas de desemprego que o país vive hoje, e a formação dos sindicatos deu força ao trabalhador para reivindicar melhores condições de trabalho.

O cliente do mercado de hoje está mais exigente e conhecedor dos seus direitos. A criação do “Código de Defesa do Consumidor” é um exemplo desta mudança. As empresas devem ter como premissa atender às necessidades e aos anseios dos clientes para competir no mercado atual.

A velocidade da informação, nestes últimos tempos, e a globalização da economia trouxeram a concorrência com recursos e tecnologia estrangeiros com um diferencial de competitividade em relação às empresas nacionais.

Para aumentar a competitividade, conquistar e manter um espaço no mercado atual, as empresas devem procurar identificar e atender às necessidades do seu mercado alvo, oferecendo um produto, ou serviço, com a qualidade desejada por este mercado, dentro do seu poder de compra, e obtendo a qualidade do empreendimento para o empreendedor, caracterizado pelo aumento do poder de compra do empreendedor e pela inserção de mercado pretendida pela empresa.

2.1.2 TENDÊNCIAS DE MERCADO PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

As empresas são importantes para a sociedade, tendo em vista que são organismos econômicos geradores de riquezas, os quais empreendem esforços para impulsionar o crescimento de seu patrimônio revertendo-o em benefício da sociedade. Diferem, entre si, de acordo com seu ramo de atividade, no que tange à tributação e contabilização, como é o caso das empresas de construção civil.

As empresas de construção civil têm contribuído de modo relevante para a melhoria das condições de vida da sociedade ao proporcionar moradias e empregos, além de contribuir para o crescimento econômico do País.

Entretanto, para que isso se estenda ao desenvolvimento social e econômico, é preciso alcançar excelência nos negócios. Em face das mudanças no ambiente organizacional, as empresas têm encontrado dificuldades para se manterem. Por isso, vale salientar a

importância de se estabelecer metas e objetivos, ou seja, definir a visão bem como a missão da empresa, aspectos relevantes para que as organizações possam se sustentar no cenário econômico mundial atual.

De acordo com Quigley (1994), a visão empresarial é considerada uma das questões mais importantes no que se refere a valores, aspirações e metas de uma empresa. Deve indicar, com bastante nitidez, o ponto no qual a empresa se encontra no momento atual e oferecer um mapa para o seu futuro.

Define-se a visão da organização respondendo a algumas indagações, como por exemplo: Quais as convicções que a empresa defende? Quais são seus valores? O que ela é hoje e o que deseja ser? Essas indagações deverão ser respondidas quando a missão da organização for elaborada, considerando seus compromissos, para onde está indo e quais os seus objetivos. As respostas a essas questões formam os elementos essenciais da visão empresarial.

A consecução da missão empresarial precisa estar direcionada às necessidades e exigências do ambiente externo e não ao que a empresa quer produzir, devendo-se trabalhar com as prioridades dos clientes. Se o ambiente externo mudar, a empresa também deve adaptar-se a essas mudanças. Por isso, a execução da missão escolhida deve estar alicerçada na flexibilidade.

Baetz e Bart (1996) afirmam que a missão é considerada importante por proporcionar um objetivo comum que transcende às necessidades individuais e departamentais da organização. Portanto, não adianta a organização definir sua visão e não colocá-la em prática, ou estabelecer um caminho e seguir outro.

Devido ao acirramento cada vez maior da concorrência, as empresas têm procurado investir em qualidade. Portanto, não basta apenas produzir, mas sim, produzir com qualidade, o que, além de satisfazer o cliente, reverte em benefício para a empresa, aumentando a carteira de clientes e reduzindo os custos de fabricação.

De acordo com Juran (1997), o dicionário traz duas definições para o vocábulo qualidade. A primeira está referendada nas características do produto, ou seja, será atribuído ao produto o conceito de boa qualidade, se este estiver de acordo com o gosto do cliente. A segunda é vista Sob a perspectiva do cliente, de modo que, quanto menores forem as

deficiências do produto, maior será sua qualidade. Juran (1997) descreve as duas espécies de qualidade citadas, com uma única expressão “adequação para uso”.

Paladini (1997) comenta que esta definição é bem apropriada para a qualidade, apesar de haverem inúmeras outras. Entende que traz um fato concreto que veio para esclarecer a extensão significativa do termo, dado o grande número de conceitos existentes.

Desse modo, segundo o mesmo autor, a qualidade deve ser sempre determinada de forma que possa orientar-se para atingir seu alvo: o consumidor. Explica que a expressão adequação ao uso norteia as bases do que se chama de qualidade total, direcionada ao consumidor. O conceito, por sua própria essência, envolve a todos na organização, sendo conduzidos esforços coletivos com o objetivo de alcançá-lo.

Assim, Paladini (1997) pondera que no conceito de Juran (1997) já está implícito que não existe qualidade que não seja total.

No entanto, será dada, uma maior, visão e exemplificação do assunto qualidade no próximo capítulo. Neste serão tratados assuntos como histórico e evolução, dos conceitos e definições e das múltiplas dimensões da qualidade. O capítulo vai tratar ainda, do aspecto da qualidade no setor da construção civil e da aplicabilidade do sistema ISO 9000, para a gestão da qualidade na indústria da construção civil.

As mudanças que vêm ocorrendo no cenário econômico modificaram as regras estabelecidas anteriormente. Atento ao conceito de custo/benefício, o cliente ficou mais exigente. Além disso, também foi elaborado o Código de Defesa do Consumidor para reiterar e enfatizar seus direitos, obrigando as organizações avaliarem o mercado sob outro prisma.

Esse fato é constatado por Paladini (1997) quando explicita que o conceito de qualidade dentro do ambiente produtivo modificou-se em virtude das mudanças ditadas pelo cenário econômico. Quem as acompanhou conseguiu manter seus produtos, de modo que fossem aceitos com satisfação no mercado, permanecendo, assim, competitivo. Porém, quem não se amoldou a estas mudanças, quem manteve as velhas tradições, afastou-se da realidade exigida pelo mercado, acabando por estagnar ou perecer.

O exposto nos dá a medida da importância da qualidade no atual cenário econômico. As empresas, em sua maioria, têm procurado adequar sua estrutura a essa nova realidade,

para satisfazer às exigências do mercado, que tem impulsionado essas mudanças. Desse modo, pode-se dizer que a busca pela qualidade faz parte dos objetivos da organização, e que esta a incorporou à sua missão.

Porém, para o setor da construção civil é necessário o reconhecimento por parte das organizações de alguns pressupostos, para que obtenham êxito, entre eles, pode-se citar:

- a) Reconhecer que, a realidade do país e do setor da construção modificou-se radicalmente nos últimos anos e que é preciso mudar para sobreviver;
- b) Reconhecer nos clientes internos e externos da empresa a razão de sua existência, e que a qualidade é a satisfação total desses clientes;
- c) E, reconhecer que o ser humano é em essência um ser criativo que aceita, gosta e é capaz de superar os mais difíceis desafios.

A construção civil difere muito da indústria de transformação, a partir da qual nasceram e se desenvolveram os conceitos e metodologias relativos à qualidade. Nos últimos anos vêm sendo realizados grandes esforços no sentido de introduzir na construção a qualidade total, que já predomina em outros setores.

Ocorre, porém, que a construção possui características singulares que dificultam a utilização na prática das teorias modernas da qualidade. Em outras palavras, a construção requer uma adaptação específica de tais teorias, devido à complexidade do processo, no qual intervêm muitos fatores.

Algumas peculiaridades da construção, que dificultam a transposição de conceitos e ferramentas da qualidade aplicados na indústria podem ser ressaltadas, são elas:

- A construção é uma indústria de caráter nômade;
- Cria produtos únicos e não produtos seriados;
- Não é possível aplicar a produção em cadeia (produtos passando por operários fixos), mas sim a produção centralizada (operários móveis em torno de um produto fixo);

- É uma indústria muito tradicional, com grande inércia às alterações;

- Utiliza mão-de-obra intensiva e pouco qualificada, sendo que o emprego dessas tem caráter eventual e suas possibilidades de promoção são escassas, o que gera baixa motivação no trabalho.

- A construção, de maneira geral, realiza seus trabalhos sob intempéries;

- O produto é único, ou quase único, na vida do usuário;

- São empregadas especificações complexas, quase sempre contraditórias e muitas vezes confusas;

- As responsabilidades são dispersas e poucos definidas;

- E, o grau de precisão com que se trabalha na construção é, em geral, muito menor do que em outras indústrias, qualquer que seja o parâmetro que se contemple: orçamento, prazo, resistência mecânica, etc.

Além desses aspectos, é importante ressaltar que a cadeia produtiva que forma o setor da construção civil é bastante complexa e heterogênea. Ela conta com uma grande diversidade de agentes intervenientes e produtos parciais gerados ao longo do processo de produção, produtos estes que incorporam diferentes níveis de qualidade e que irão afetar a qualidade do produto final.

A qualidade na indústria da construção civil deve ser vista como um todo, porém este todo é representado pelas várias etapas do processo de produção e uso, que podem ser subdivididos em: Necessidades do Usuário; Planejamento; Projeto; Fabricação de Materiais e Componentes; Execução de Obras e Uso; Operação e Manutenção.

O ciclo tem início com a identificação das necessidades do usuário em relação ao produto final e vai passando pelas várias etapas do processo produtivo, sendo agregado em cada uma delas produtos e serviços com diferentes níveis de qualidade, até chegar a um produto final que satisfaça às necessidades do cliente definida na primeira etapa, não esquecendo que, a qualidade é considerada adequada quando há satisfação total dos clientes internos e externos à empresa.

Assim, as organizações do setor da construção civil, em virtude das exigências do cliente, têm buscado se organizar, no intuito de conseguir certificação de qualidade, tal como a ISO 9000. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2000), as empresas que pleitearem a certificação denominada Norma Brasileira (NBR) ISO 9001 devem adaptar sua estrutura aos requisitos nela estabelecidos.

Assevera, mais, que as empresas devam adotar um sistema de gestão de qualidade advinda de uma decisão estratégica da organização. Essa busca pela qualidade é um avanço no setor de construção civil, haja vista que a atual preocupação dos empresários, com as questões relacionadas à qualidade do produto no setor, têm proporcionado aos clientes maior tranquilidade ao adquirir o produto final.

O objetivo do Sistema da Qualidade de uma empresa é assegurar que seus produtos e diversos processos satisfaçam às necessidades dos usuários e às expectativas dos clientes externos e internos.

Segundo o enfoque sistêmico, as normas internacionais definem o Sistema da Qualidade como "estrutura organizacional, responsabilidades, procedimentos, processos e recursos para implementação da gestão da qualidade", ressaltando que o sistema deve ser tão abrangente quanto necessário para atingir os objetivos da qualidade.

A *International Organization for Standardisation* (ISO), entidade internacional de normalização, criou na década de 80 uma comissão técnica para elaborar normas voltadas ao Sistema da Qualidade, com o intuito de uniformizar conceitos, padronizar modelos para a garantia da qualidade e fornecer diretrizes para implantação da gestão da qualidade nas organizações, resultando deste trabalho a série ISO 9000.

A ISO 9000 reúne as normas mais completas e atualizadas sobre o assunto, hoje adotadas, por mais de 45 países, entre os quais da comunidade Européia.

Como os elementos definidos na série da norma ISO 9000 são genéricos, e a construção civil possui especificidade, é fundamental para indústria da construção civil demonstrar o atendimento aos tópicos da norma, desenvolvendo Sistemas da Qualidade adequado ao setor e o mais eficaz possível.

No entanto, as questões relacionadas ao de Gestão da Qualidade, ao Sistema de Normas ISO 9000 e sua aplicabilidade ao setor da construção civil, seja nos escritórios de projeto ou no canteiro de obras, serão tratados no próximo capítulo desta dissertação.

2.1.3 A COMPETITIVIDADE NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

O posicionamento estratégico de uma empresa dentro da sua indústria é fundamental para o alcance de sua vantagem competitiva. Para Porter (1998), basicamente, uma empresa pode posicionar-se de forma a obter sua vantagem competitiva através da diferenciação de seu produto, percebida pelo cliente, ou por uma produção a custos mais baixos, em relação à concorrência. Assim caracterizam-se três estratégias genéricas de competição dentro das indústrias, sejam elas: O custo, a diferenciação e o enfoque.

Segundo Betts e Ofori (1992), uma empresa deve fazer uma análise crítica da sua posição estratégica em relação ao mercado e à concorrência, procurando identificar qual das três estratégias genéricas deverá ser seguida.

Uma empresa pode obter liderança no custo total quando: o seu custo de produção é mais baixo que o da concorrência, seu produto possui um padrão de qualidade próximo ao oferecido no mercado, e o preço deste produto está na média, ou perto dos preços da concorrência.

Assim, uma empresa que optou pela liderança de custo consegue obter retornos mais altos que os da concorrência, desde que os atributos de seu produto, considerados importantes pelo cliente, sejam equivalentes aos atributos dos produtos concorrentes oferecidos no mercado, e que o preço também seja equivalente ao da concorrência. Desta forma, a empresa vai conseguir descobrir e explorar todas as fontes de vantagem de custo dentro da sua cadeia de produção.

Para uma empresa que procura competir pela vantagem de custo, cada atividade dentro do seu processo produtivo deverá ser analisada isoladamente e também como ocorre sua interação com as demais atividades. Investimentos em tecnologia, racionalização da produção, procurando-se diminuir desperdícios e não conformidades, buscando-se a eficiência em cada atividade, são formas de se conseguir uma redução nos custos de produção.

De acordo com Cardoso (1997), uma empresa pode competir por custos integrando as atividades de produção (internalização), ou mesmo contratando estas atividades no mercado (externalização).

Segundo Silva (1995), com investimentos em pesquisa, desenvolvimento e gestão da qualidade, empresas construtoras têm conseguido competir pela liderança nos custos através de ganhos significativos de produtividade. Mesmo assim, ainda existem no setor, segundo a autora, empresas com uma visão distorcida da competição por custos através da não conformidades dos produtos.

A formação do preço de um produto do setor da construção civil possui uma dificuldade, intrínseca de sua natureza, e não encontrada na indústria seriada: o preço deve ser equacionado antes do empreendimento ficar pronto.

Portanto, mesmo com a redução de custos no processo de produção, as empresas devem dispor de mecanismos para compensar desvios que podem ocorrer durante o processo, para que o preço oferecido ao mercado não venha a sofrer alterações que possam prejudicar o resultado do empreendimento.

De acordo com Porter (1998), a segunda estratégia para uma empresa conseguir obter liderança por diferenciação é quando a mesma oferece um produto cujos atributos são diferenciados da concorrência, percebidos e valorizados pelo cliente, indo ao encontro de suas expectativas.

Segundo o mesmo autor, a empresa “é recompensada pela sua singularidade por um preço-prêmio”. Os custos de produção devem ser semelhantes aos da concorrência, e seu preço-prêmio deve superar o custo dessa singularidade.

Ainda para Porter (1998), uma empresa que deseja obter liderança pela diferenciação deve oferecer um produto com um diferencial de atributos que o torne único no mercado, de forma que o cliente seja convencido a pagar mais por ele. Ainda assim, a empresa não deve se descuidar dos custos inseridos em seu produto, uma vez que estes não devem ficar muito acima da concorrência. A empresa deve, portanto, procurar reduzir o custo em todos os elos da sua cadeia de modo que não afetem a diferenciação de seu produto.

A terceira estratégia, descrita por Porter (1998), que pode ser adotada por uma empresa é o enfoque. Quando uma empresa decide pela estratégia do enfoque, ela estará concentrando sua estratégia para um determinado segmento estreito dentro de uma indústria, procurando obter vantagem competitiva dentro deste segmento, atendendo às necessidades deste de forma mais eficiente que os seus concorrentes.

Portanto, a empresa que busca a liderança no enfoque deve explorar as diferenças que existem em um determinado segmento em relação à indústria. Esta empresa deverá descobrir e aproveitar a sub-otimização de um segmento estreito por concorrentes com amplos segmentos de atuação.

Porter (1998), ainda descreve duas variações para a estratégia do enfoque: o enfoque no custo e o enfoque na diferenciação. No primeiro, uma empresa busca vantagem de custo no seu segmento escolhido, explorando as diferenças no comportamento do custo neste segmento; no segundo a empresa busca a diferenciação no seu segmento de atuação explorando as necessidades especiais dos seus clientes neste segmento.

Num ambiente onde a concorrência tem alvos amplos de atuação, uma empresa pode ter vantagem competitiva por enfoque no custo apenas procurando atender um pequeno segmento, pois a concorrência atende o mesmo segmento arcando com custos mais altos que o necessário.

Numa situação semelhante, uma empresa também pode obter vantagem competitiva por enfoque na diferenciação, quando a concorrência com alvos amplos de atuação falha no atendimento às necessidades de um segmento específico.

Na indústria da construção civil, dificilmente uma empresa irá competir com alvos amplos de atuação. Devido a características intrínsecas da natureza dessa indústria, as empresas direcionam seu enfoque de atuação para um determinado segmento.

A ocorrência das três estratégias competitivas no ambiente da indústria da construção civil é observada por Silva (1995), em seu estudo sobre estratégias competitivas na construção civil. De acordo com a autora, a liderança no custo total na indústria da construção civil ainda é utilizada pelas empresas de forma distorcida.

Encontram-se, na mesma indústria, empresas que buscam menor custo através da não conformidade de seus produtos e empresas que investem em pesquisa e desenvolvimento, e gestão da qualidade, alcançando ganhos em produtividade.

Na indústria da construção civil, a estratégia do enfoque é identificada por Silva (1995), principalmente, pelas construtoras que se especializam em um determinado tipo de empreendimento, por exemplo, edifícios residenciais de alto padrão, para clientes de uma faixa de renda alta, edifícios comerciais, *shopping centers*, etc. Segundo a autora, esta estratégia não é muito utilizada na indústria de materiais, destacando-se apenas aquelas empresas especializadas em materiais mais sofisticados, ou aquelas concentradas numa determinada região.

As empresas devem optar por uma estratégia para competir no mercado, e não tentar combinar as três, pois certamente não alcançará nenhuma e ficará no “meio-termo”. De acordo com Porter (1998), uma empresa no “meio-termo” não possui nenhuma vantagem competitiva, e está em desvantagem em relação aos seus concorrentes que optaram por uma das estratégias genéricas, ficando em melhor posição competitiva.

Para Silva (1995), *“a empresa que pretenda ficar no meio-termo não alcança nenhuma rentabilidade elevada e sofre de uma falta de identidade empresarial que prejudica a sua imagem”*. Portanto, a escolha da estratégia é de fundamental importância para se obter vantagem competitiva tanto na indústria da construção civil, como em qualquer outra.

Para decidir sobre a estratégia competitiva a ser adotada, as empresas devem observar determinados fatores do contexto dentro do qual esta decisão será tomada.

Segundo Krippaehne et al. (1992), para uma empresa construtora adotar com sucesso uma estratégia competitiva, ela deve estar atenta a dois grupos de fatores: fatores internos e fatores externos à empresa, representados esquematicamente na Figura 2.1.

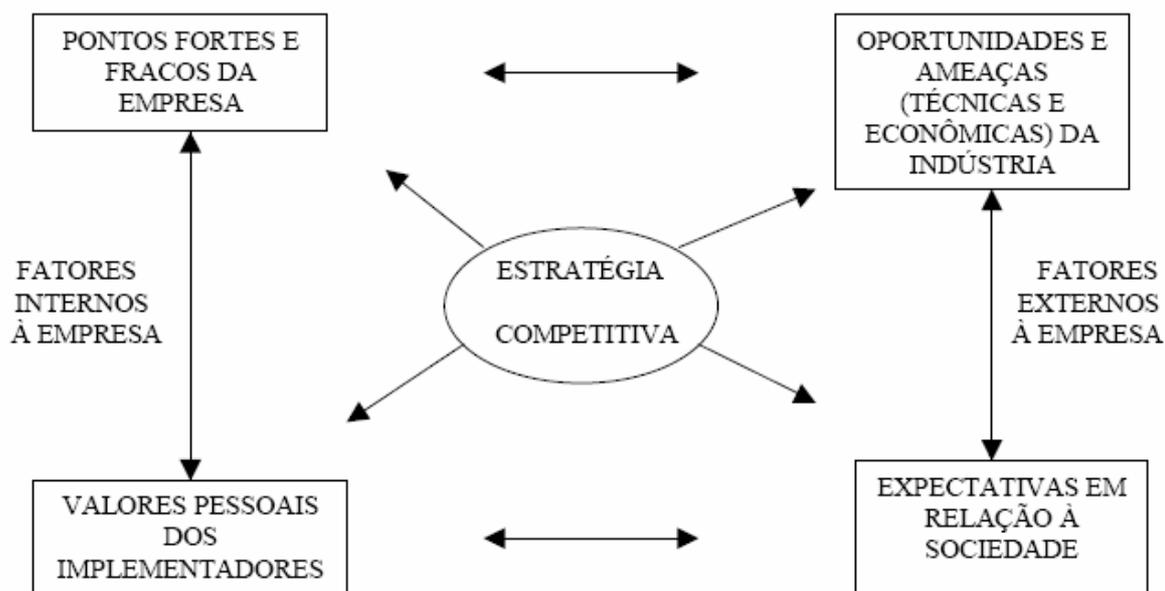


Figura 2.1: O contexto da Estratégia competitiva.

Fonte: Krippaehne et al. 1992.

Portanto, estes dois grupos de fatores interagem entre si e influenciam diretamente sobre a estratégia competitiva que a empresa irá adotar.

Os fatores internos à empresa podem ser divididos em dois grupos que juntos determinam os limites internos da estratégia competitiva que a empresa poderá adotar, são eles:

- a) Os pontos fortes e fracos da empresa, incluindo todas as habilidades e diferenciais de vantagens em relação à concorrência, como recursos financeiros, ou tecnologia;
- b) E, os valores pessoais da empresa: as necessidades e a motivação daqueles que serão responsáveis pela implementação da estratégia escolhida.

Assim como os internos, os fatores externos à empresa também podem ser divididos em dois grupos, são eles:

- a) As ameaças e oportunidades da indústria: caracterizam o ambiente competitivo onde atua a empresa, incluindo os riscos e as gratificações inerentes ao ambiente;

- b) E, as expectativas em relação à sociedade: representam o impacto que políticas governamentais, ou de cunho social, pode ter na empresa.

Logo, para Krippaehne et al. (1992), o sucesso da implementação de uma estratégia competitiva depende desses fatores estarem identificados e direcionados de acordo com os objetivos e políticas da estratégia adotada pela empresa.

Não obstante, o atual contexto torna mais acirrada a concorrência e, por consequência, impulsiona, sobremaneira, as empresas a se valerem de mecanismos que sejam sensíveis a esse ambiente e aos aspectos ligados à competitividade do mercado. Assim sendo, suscita um desafio para alcançar os resultados almejados pelos investidores.

As mudanças de cenário dos últimos anos induziram as organizações a modificarem tanto sua estratégia de negócio como sua forma de competir, uma vez que, acostumadas a impor seu produto de acordo com as suas prioridades e interesses não levavam em conta a satisfação do cliente. Também não havia preocupação com informatização, planejamento e execução racional das atividades.

No entanto, com as mudanças do cenário econômico mundial, nacional e regional, os recursos precisam ser mais bem administrados, fato que obrigou as empresas a se adaptarem à nova realidade, e a conduzir seus negócios de forma diferente. A satisfação do cliente passou a ser a prioridade das empresas.

Deixar de definir, segundo seus parâmetros, a oferta de bens e serviços, em atendimento às necessidades e às exigências do cliente, não tem sido tarefa fácil. Assim, a sustentabilidade das empresas está na capacitação de seu quadro de gestores e empregados cujo objetivo é identificar as necessidades e as aspirações do cliente, colocar à sua disposição o produto adequado, com vistas à sua satisfação, de forma tal que não sinta necessidade de buscar o concorrente.

Em se tratando das empresas do ramo da construção civil, nota-se que nem todas conseguiram adaptar-se à nova estrutura econômica. Algumas se informatizaram, passaram a trabalhar com quantidade mínima de empregados, terceirizaram alguns serviços, por entenderem que assim o custo seria menor, elegendo, ainda, a busca da qualidade como meta principal, até chegar à certificação da *International Organization for Standardization* (ISO) 9000. Contudo, outras empresas do setor não conseguiram adaptar-se às novas exigências do mercado, inviabilizando, desse modo, o negócio.

Hirschfeld (2000) menciona que a construção civil é um setor que tem despertado interesse, por ser uma das áreas de maior impacto na economia do País. Com o aquecimento desse setor, problemas como o desemprego e a falta de habitações tendem a ser minimizados, tornando viável maior estabilidade social. Salienta ainda, que o Brasil tem sido considerado o quinto maior mercado no mundo no ramo da construção civil. O segmento tem contribuído de forma relevante para o crescimento do País, com participação que chega a 15% do Produto Interno Bruto - PIB, além de proporcionar novos empregos. Constitui, desse modo, uma alavanca para o desenvolvimento da economia.

Confirma-se, portanto, que o setor de construção civil tem fomentado o número de empregos no País. De forma direta, gera empregos ao construir escolas, hospitais, *shopping center*, repartições públicas, entre outros. Indiretamente, também, está contribuindo para que empregados sejam contratados, no sentido de viabilizar esses empreendimentos. Entretanto, para que essa situação perdure, são necessários projetos de relevante envergadura e construtores capacitados para essa atividade específica.

Segundo o Hirschfeld (1996), a construção civil é setor da indústria visto como dos mais relevantes no Brasil, por suas características particulares no que tange a volume de produção, capital circulante, número de pessoas empregadas e utilidade dos produtos. No entanto, isto não é suficiente para assegurar o crescimento econômico do setor. Fundamental é que essa atividade seja gerenciada sob o ponto de vista da qualidade de processos e produtos.

Hirschfeld (1996) afirma que não há como abordar a construção civil sem ressaltar a importância da qualidade nesse setor, a qual pode ser detectada de acordo com as seguintes premissas básicas:

- a) Se a construção será executada dentro do prazo e de acordo com o projeto;
- b) Se o custo acompanhará o orçamento;
- c) Se a obra será executada sem agredir as condições ambientais, resguardando-se manutenção futura;

- d) E, se os lucros previstos serão alcançados e se convergirão em reconhecimento salutar da obra realizada, bem como se haverá cooperação das equipes nesse sentido.

Para o desencadeamento dessas premissas é importante que as organizações tenham fluxo de informação adequado, com controles contábeis de gestão, de forma tal que promovam o acompanhamento das atividades, bem como verificar se a condução dessas atividades está de acordo com o estabelecido.

2.2 FERRAMENTAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA RACIONALIZAÇÃO CONSTRUTIVA

Muitas medidas de racionalização construtiva baseiam-se na aplicação de princípios que visam o aumento do nível organizacional dos empreendimentos. Estes se constituem em ferramentas básicas, que orientam as decisões, em todo o processo de produção, que vai desde a concepção dos projetos, ao planejamento e organização da execução, chegando até as intervenções do pós-venda. Dentre estes, podem ser destacados os seguintes princípios: projeto integral, construtibilidade, análise e engenharia do valor, desempenho e ferramentas de qualidade.

Definir uma ferramenta para implementação da racionalização construtiva significa estabelecer um plano de ação para enfrentar o problema e conduzir, de modo otimizado, o processo de sua resolução.

Segundo Barros (1996), o objetivo do plano de ação é tornar operacional a implantação da racionalização construtiva, no processo de produção, substituindo o processo construtivo tradicional, de maneira que se tenha elevada probabilidade de sucesso.

Freqüentemente ouve-se falar em racionalização do canteiro de obras. É de fato na obra que se realizaram as primeiras tentativas de aplicação dos princípios de racionalização. Porém estas tentativas são fadadas ao insucesso quando são frutos de intervenções isoladas. Para tanto deve prevalecer o princípio da continuidade, nas várias acepções da palavra, para que a racionalização do canteiro tenha seu início na fase de concepção do projeto.

Desta forma verifica-se que todo o processo para a racionalização tem seu início, ainda na fase de concepção do projeto de arquitetura, sendo seguido no detalhamento, na análise dos componentes, na sua fabricação, na sua associação e relação com seus fornecedores, e continua na fase de utilização, com a observação, registro e interpretação do comportamento do produto, do seu desempenho no uso, para através da retroação, otimizar sua qualidade.

Desde que teve início a corrida pela certificação da qualidade pelas empresas construtoras brasileiras, muito se discutiu acerca dos procedimentos utilizados nos processos construtivos. No entanto, este era verificado apenas nas fases de recebimento

de material, execução e controle dos serviços nas obras. Como dito anteriormente, resumia-se a ações isoladas, que na maioria das vezes, eram fadadas ao insucesso.

Entretanto, sabe-se que o projeto é um dos principais vilões e/ou culpados pela falta de procedimentos com relação à racionalização da construção, além do favorecimento, ao aparecimento de algumas patologias encontradas nas edificações.

Muitos são os fatores que contribuem para essa distorção, o principal deles é o fato do projeto ser desenvolvido sem levar em conta o processo construtivo. Como resultado desse desencontro, verificam-se projetos que, não raro, omitem informações, obrigando que alguns detalhes sejam resolvidos nas obras (fase de execução).

Assim, verifica-se que projeto, processo e produto se caracterizam por uma dependência recíproca que enfatiza a necessidade da integração, conseguida através da normalização e da organização, o que podemos chamar de Projeto Integral.

Para Rosso (1980), o Projeto Integral pode aqui ser entendido como, o instrumento de normalização e organização. Este se torna integral nas duas acepções da palavra, que expressa a soma e a combinação das partes e que resulta no completo, coordenado, contínuo e definitivo. Em antítese ao sistema atual, que se mostra fragmentário, descontínuo, parcial e freqüentemente provisório.

Desta forma, através do Projeto Integral poderão ser definidos perfeitamente os requisitos do produto como um todo, e dos seus componentes intermediários. Encontrará aqui o arquiteto condições para aplicar a sua capacidade de análise e síntese, ou seja, no fracionamento do organismo arquitetônico em suas partes principais concebendo por meio do desenho industrial os componentes intermediários de catálogo.

Para o arquiteto o domínio da tecnologia é fundamental, eis que por seu intermédio pode ver materializado o objetivo que concebeu no projeto. Mas o arquiteto tem um papel social a cumprir, representado pela satisfação da necessidade humana de abrigo e somente o domínio da tecnologia permite a máxima eficiência do processo de edificação.

2.2.1 OS CONCEITOS DE RACIONALIZAÇÃO

No setor da construção civil, o termo racionalização, tem sido entendido e aplicado de diversas formas ao longo do tempo e em realidades diferentes. Verifica-se, portanto, a necessidade de entender melhor este conceito e as suas aplicações.

Segundo Rosso (1980), a racionalização é o processo mental que governa a ação contra os desperdícios temporais e materiais dos processos produtivos, aplicando o raciocínio sistemático, lógico e resolutivo, isento do influxo emocional.

Em outras palavras, pode-se entender por racionalização de um processo de produção, como um conjunto de ações reformadoras que se propõe substituir as práticas rotineiras convencionais por recursos e métodos baseados em raciocínio sistemático, visando eliminar a casualidade nas decisões.

No entanto, Quelhas et al. (2002), afirmam que mais importante do que discutir o significado da palavra racionalização, é descobrir como ela é entendida, não só para a comunidade acadêmica, mas para toda a sociedade.

Para Sabbatini (1989), os conceitos de racionalização construtiva e racionalização da construção se distinguem. O primeiro, em um plano micro-econômico, refere-se à racionalização das técnicas construtivas. Já no último, há um caráter mais abrangente, de grande complexidade e importância.

Logo, temos que a racionalização construtiva pode ser entendida em uma dimensão “micro”, como sendo uma ferramenta indispensável para a industrialização, que é essencial para chegar aos seus objetivos.

Desta forma, Sabbatini (1989) define racionalização construtiva como um processo composto pelo conjunto de ações que tenham como objetivo otimizar o uso dos recursos materiais, humanos, organizacionais, energéticos, temporais e financeiros disponíveis na construção em todas as suas fases.

Da mesma forma, para Melhado (1994) a racionalização construtiva se destaca como uma importante ferramenta no que diz respeito aos programas de melhoria da qualidade, com aplicações e resultados mesmo que em curto prazo.

Já Melighender (1976), observa que a racionalização dos métodos construtivos tradicionais implica em uma total revisão na estrutura organizacional das empresas.

Logo vemos que os propósitos para os processos da racionalização construtiva convergem para alguns pontos, tais como:

- a) A racionalização construtiva é uma importante ferramenta para a melhoria da qualidade, visando a sobrevivência e a competitividade no mercado;
- b) E, não faz sentido pensar em racionalização através de ações isoladas, ou limitadas a algumas fases da construção. Estas devem fazer parte de uma estratégia empresarial e fazerem parte de todo o processo.

Por outro lado, a racionalização da construção, segundo Farah (1992) surgiu com a proposta de industrialização do setor, quando esta defendia que a indústria da construção deveria se aproximar dos paradigmas de uma indústria fabril seriada.

Em outras palavras, inicialmente o conceito de racionalização confundia-se com a lógica taylorista, segundo o próprio Farah (1992).

Vários autores, porém, têm uma idéia de industrialização mais ampla do que a simples adoção de princípios de pré-fabricação do sistema produtivo, caracterizando-a como um processo essencialmente de organização da atividade produtiva.

Agora, Sabbatini (1989) define racionalização da construção, em sua dimensão “macro”, como o processo dinâmico que torna possível a otimização do uso dos recursos humanos, materiais, organizacionais, tecnológicos e financeiros, visando atingir objetivos fixados nos planos de desenvolvimento de cada país e de acordo com a realidade sócio-econômica própria.

Para Farah (1992), no Brasil o conceito de racionalização tende a se tornar um meio termo entre construção tradicional e industrializada e ao mesmo tempo, uma opção estratégica para o setor.

Segundo Quelhas et al. (2002), atualmente o conceito de racionalização torna-se cada vez mais sistêmico, abrangendo todos os intervenientes da cadeia produtiva da construção civil.

Neste sentido, percebe-se algumas iniciativas, como a da normalização e certificação de produtos e serviços, assim como programas educacionais promovidos por instituições públicas e privados. Porém, tais esforços, são ainda incipientes frente à realidade atual.

No Brasil, percebe-se que o conceito de racionalização vem de encontro às necessidades da maioria das construtoras, uma vez que propõe a otimização dos recursos utilizados.

Entretanto, na adoção de ações de racionalização seria interessante acrescentar os conceitos de qualidade, destacando-se os seguintes pontos:

- a) Necessidades dos clientes/usuários dos produtos ou serviços;
- b) Diagnóstico dos processos atuais, identificando e atuando sobre os pontos críticos;
- c) Participação dos funcionários ao longo do processo de implantação das melhorias, juntamente com uma estratégia e comprometimento da direção da empresa;
- d) E, planejamento, implementação e medição das melhorias de forma contínua.

Nesta análise global observa-se que, apesar de estar inerente em sua conceituação à idéia de racionalização do produto na construção civil. Porém, na prática os autores ligados à engenharia civil a têm deixado para outras disciplinas e áreas, como a arquitetura e a engenharia de produção.

Por outro lado, percebemos que áreas desnecessárias, estruturas superdimensionadas, entre outros, são aspectos que devem ser analisados na racionalização do projeto.

Amorim (1995) acredita que a própria legislação de obras, em muitas ocasiões, prejudica ou mesmo impede soluções alternativas mais racionais.

Finalmente, nota-se que, apesar da distinção em termos práticos da racionalização da construção e racionalização construtiva, esta última não será plenamente viável se não ocorrer a primeira.

Segundo Quelhas et al. (2002), é urgente a adoção de uma política de racionalização da construção, em nível do macro-complexo da sua cadeia produtiva, para uma efetiva racionalização de todos os processos construtivos.

2.2.2 O FATOR PROJETO NO PROCESSO DA RACIONALIZAÇÃO CONSTRUTIVA

A partir do início da década de 90 algumas construtoras, movidas por uma melhor colocação e afirmação no mercado vêm buscando melhorias, tanto técnicas quanto financeiras e mais recentemente em relação ao consumidor final do seu produto (cliente), começando a se movimentar no sentido de alcançar novas metas.

Temas como falta de qualidade, produtividade e desperdício tornaram-se evidentes e a partir das primeiras pesquisas ficou comprovado que um dos maiores vilões era o setor de projetos, como identificado anteriormente.

Logo, verifica-se uma tendência a resumir os problemas julgando apenas algumas questões isoladas, tais como: a falta de coordenação e compatibilização entre projetos; e a inadequação aos processos tecnológicos e construtivos.

Segundo Salgado (2002), o que realmente se faz necessário é uma abordagem mais ampla e profunda discutindo-se questões referentes à gestão, comunicação e prazos adequados para definição dos objetivos e da transmissão das informações pertinentes ao empreendimento, objetivando um real planejamento do mesmo com etapas claras e definidas podendo o projeto cumprir então o seu papel fundamental.

Atualmente o projeto vem sofrendo uma evolução conceitual significativa, que não só amplia o seu escopo como reposiciona o seu papel no contexto do processo construtivo das edificações.

Nesse sentido, vários estudos e pesquisas vêm sendo realizados com intuito de modificar o conteúdo da atividade do projeto, introduzindo uma filosofia baseada em princípios de racionalização, construtibilidade e evolução tecnológica. A soma destes conceitos, aliados a instrumentos de normalização e organização buscam ao que chamamos de Projeto Integral. Este tem como objetivo definir os requisitos do produto como um todo, e dos seus componentes intermediários.

A implementação da qualidade nos projetos não é tarefa simples. Depende de muitos aspectos, entre os quais, destaca-se a necessidade de criação de uma nova estrutura de desenvolvimento dos projetos, que facilite a obtenção de todo o potencial da racionalização construtiva presente nesta fase.

Neste sentido, torna-se essencial e eficaz a coordenação dos projetos. Esta pode ser entendida como a atividade que dá suporte ao desenvolvimento dos projetos.

O objetivo primordial desta atividade é a realização de projetos que sejam elaborados de forma a atender as necessidades e aos objetivos do empreendimento, proporcionando assim na fase de execução a qualidade e eficiência desejadas e esperadas.

A preocupação com o projeto tornou-se mais evidente, por ser este considerado como um dos principais fatores na busca da melhoria para o desempenho do produto (edificação), diminuição dos custos de produção, diminuição de ocorrência de falhas tanto no produto quanto no processo e otimização das atividades de execução.

Com este mesmo enfoque, Franco (1992) considera o projeto como a fase onde as decisões tomadas *“trazem maior repercussão nos custos, velocidade e qualidade dos empreendimentos, além de ser a origem da maioria dos problemas patológicos dos edifícios”*. Por este motivo, a importância da tomada de decisões ainda na fase de projeto, torna-se evidente, necessária e irrevogável.

Um aspecto fundamental no desenvolvimento dos projetos é que estes tenham coerência com as reais condições da etapa de execução, principalmente no que diz respeito à facilidade de execução, assimilação e aprendizagem das técnicas evidenciadas na fase de projeto, em relação aos grupos que irão executar seus serviços.

Segundo Cornick (1989), a qualidade só pode ser atingida dentro de um empreendimento com a perfeita definição das necessidades a serem atendidas, pois *“se a qualidade é a conformidade com requisitos, uma clara definição das necessidades indica o que é factível e abre a possibilidade de se avaliar objetivamente à conformidade com estes requisitos”*.

Evidenciando a abrangência do novo conceito de projeto, Melhado (1995) cita Marques (1979) que diferencia o seu enfoque de processo e produto, da seguinte forma:

- **Conceito Estático:** Referente ao projeto como *"... um produto, constituído de elementos gráficos e descritivos, ordenados e elaborado segundo uma engrenagem apropriada, visando atender às necessidades da fase de execução..."*;

- **Conceito Dinâmico:** Referente ao projeto como *"... processo através do qual são produzidas soluções para os problemas que deram causa ao empreendimento e que justificam o investimento"*.

A partir desses conceitos verifica-se que as dimensões do conceito de projeto, enquanto produto, na forma de documentos contendo discriminações técnicas e geométricas, confundiu-se com o produto final do empreendimento.

Por outro lado, as dimensões de conceito enquanto processo, visa atender necessidades e exigências requeridas, portanto buscando soluções para os problemas de construção do produto final. Ficando clara nesse momento a caracterização do projeto como serviço.

Com este mesmo enfoque Melhado (1994) afirma que o projeto deve ser entendido como *"uma atividade ou serviço integrante do processo de construção, responsável pelo desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra, a serem considerados na fase de execução"*.

Colocados os conceitos e analisadas as propostas, nota-se que é de fundamental importância que o empresário da construção valorize a fase de projeto, pois o projeto pode assumir o encargo fundamental de agregar eficiência e qualidade ao produto se for incorporado adequadamente ao processo construtivo e explorado o seu caráter estratégico de indutor da racionalização do processo construtivo e redutor dos custos dos empreendimentos.

Nesse sentido, é necessário que a etapa de projeto receba atenção especial e a exemplo de outras indústrias, seja dilatado o seu prazo de modo a incorporar neste momento todas questões inerentes à fase de construção, minimizando improvisações no canteiro de obras e assim eliminando parte das incertezas encontradas nos processos executivos, existentes hoje e que acarreta graves problemas ao setor da construção.

É neste contexto que o projeto deve ser encarado como informação, que segundo Melhado (1994) pode ser de natureza tecnológica (indicações de detalhes construtivos, locação de equipamentos), nesse caso o produto projeto é evidenciado ou de cunho puramente gerencial (servindo como suporte ao planejamento e programação da obra), aparecendo o seu caráter processual e o seu verdadeiro papel, no processo da racionalização construtiva.

2.2.2.1 TRANSMISSÃO DE DADOS DO PROJETO A PRODUÇÃO

Segundo Martucci (1990) a tecnologia para a construção está embutida nos processos construtivos através dos projetos. Entretanto, a realidade das práticas construtiva mostra que nem sempre o projeto incorpora a tecnologia construtiva efetivamente empregada no canteiro de obras, na fase de execução.

Para Barros (1996), na maioria das vezes, o projeto limita-se à definição do produto sem incorporar-lhe os métodos e processos construtivos, os materiais e equipamentos.

A tarefa de elaboração de um projeto compreende diversas etapas com características próprias, interagindo com diferentes agentes e voltadas para um determinado objetivo. Logo, durante a fase de elaboração do projeto para execução, são definidas as técnicas construtivas a serem empregadas no processo construtivo, para que então sejam projetados os detalhes para execução no decorrer da obra.

O objetivo deste projeto é minimizar ao máximo as incertezas durante a execução da obra, pela antecipação das atividades de execução em projeto, aplicadas aos diversos subsistemas da edificação, proporcionando uma visão local detalhada em termos de soluções pré-estudadas e uma visão geral de todo o sequenciamento da execução de suas partes.

Assim, a função básica do projeto para a produção e execução da edificação, é a transmissão de todos os condicionantes que envolvem a tecnologia construtiva escolhida, de modo a subsidiar a etapa de execução da obra da forma mais completa possível, evitando com isso improvisações, paralisações, retrabalho e a implantação de uma solução não planejada, durante a execução. Levando a um processo construtivo com foco na racionalização construtiva, beneficiando desta forma todos os envolvidos no empreendimento.

Portanto o projeto executivo é, na realidade, o orientador de todo o processo e o meio de comunicação, exigindo do arquiteto uma atitude de coordenador. Da mesma forma, Mascaró (1990) coloca o arquiteto, como não sendo apenas *“um idealizador isolado de novas realidades, mas grupos de competência diversa, agindo com perfeito sinergismo e de modo integrado desde o início, para conseguir resultados capazes de dilatar-se no tempo, ou seja, capazes de conter o conceito de transformação, antecipação, provisão, controle e regulação”*.

Deste modo o projeto executivo tem fator primordial no processo da racionalização da construção, onde o projeto executivo torna-se um eficaz instrumento, capaz de otimizar o uso dos materiais, levando em conta suas dimensões e evitando assim desperdícios na hora de sua colocação e de orientação nas melhores soluções de integração dos sistemas construtivos utilizados evitando assim incompatibilidades entre os mesmos.

A apresentação do projeto para produção, tomando como base a proposta feita por Barros (1991), deve ser feita através de desenhos e informações sintetizadas das especificações e dos procedimentos para execução.

É importante ressaltar que esse projeto deve apresentar uma linguagem clara e acessível não só aos engenheiros, mas também às pessoas que vão efetivamente utilizá-lo nas frentes de serviço, que são os mestres de obras, encarregados e operários. Além disso, deve ser feito em tamanho de folha adequada ao fácil manuseio.

Barros (1991), ainda chama a atenção para que todas as correções e alterações feitas posteriormente, na fase de execução, devem ser devidamente registradas. Isso faz com que haja uma realimentação das informações entre as fases de projeto e de execução, trazendo resultados positivos para a melhoria do processo de produção, além de fomentar uma base de dados para resoluções futuras.

Finalmente é importante a incorporação ao projeto para produção dos princípios da construtibilidade e racionalização construtiva, construindo no papel alternativas de especificações e detalhes que otimizem a construção da edificação.

2.2.3 O FATOR PRODUÇÃO NO PROCESSO DA RACIONALIZAÇÃO CONSTRUTIVA

Em economia produzir é criar ou aumentar as utilidades. Todas as vezes que aumentamos a utilidade de uma coisa, isto é a tornamos mais apta para satisfazer a necessidades humanas, estamos produzindo.

Segundo Rosso (1980), transformar matéria-prima bruta, materiais amorfos em componentes é produzir, da mesma forma que montar componentes numa edificação. Num sistema industrial o objetivo da produção é o produto, pois através de um processo transformamos insumos em produtos.

Produção é, portanto a formação do produto conseguida através de transformações industriais que aumentam a utilidade dos bens e serviços, de modo a atender as necessidades dos usuários.

Portanto, na indústria da construção civil, definir uma ferramenta para implementação da racionalização no processo de produção construtiva significa estabelecer um plano de ação para enfrentar o problema e conduzir, de modo otimizado, o processo de sua resolução.

Desta forma, na busca de melhor conseguir a racionalização no processo produtivo da construção, pode-se aplicar alguns princípios com o intuito de racionalizar os processos construtivos. São eles, os conceitos de construtibilidade, análise e engenharia do valor e ferramentas de qualidade. Estes conceitos vêm sendo utilizados ultimamente, no setor da construção civil e serão melhores analisados a seguir.

Para Sabbatini (1989), pode-se definir construtibilidade como a habilidade ou facilidade de algo, seja ele a edificação ou qualquer outro produto da construção civil, em ser construído.

O conceito surgiu nos anos 80, no Reino Unido conhecido como *buildability*, e nos Estados Unidos como *constructability*. O primeiro, é considerado no seu local de origem como o estágio em que a etapa de concepção procura facilitar os processos construtivos. Por sua vez, *constructability* está ligado à idéia de integração do conhecimento e da experiência construtiva em todas as fases do empreendimento. Na prática, os dois conceitos se complementam, e são entendidos como um só no Brasil.

Para Oliveira (1995), a construtibilidade pode ser entendida, como a habilidade ou facilidade deste em ser construído. Inicialmente sinônimo de facilitar a construção através do projeto, atualmente o conceito vem sendo ampliado, significando a integração do conhecimento e experiência construtiva durante as fases de concepção, planejamento, projeto e execução da obra, visando à simplificação das operações construtivas.

O estudo da construtibilidade sugere que a separação entre as fases do projeto e da execução seja responsável pela menor eficiência do processo construtivo. A abordagem tradicional do processo de projeto é a elaboração dos projetos pelos projetistas e depois construídos pelos engenheiros.

A comunicação entre esses agentes geralmente não acontece antes da execução, apesar do fato de que para maioria dos projetistas falta experiência adequada em execução das construções. Nesse sentido, a construtibilidade procura fazer a integração entre o conhecimento e experiência em execução das construções com a elaboração dos projetos.

Evidencia-se, assim, a importância da incorporação tanto da filosofia da construtibilidade como da racionalização construtiva nos processos de projeto (concepção) e execução (produção), para uma maior eficiência na indústria da construção civil e conseqüentemente em seu produto final.

Com relação ao conceito de análise do valor (AV) e engenharia do valor (EV), pode-se resumidamente, as definir como um método que visa identificar e remover custos desnecessários de um produto, sistema ou serviço, sem prejuízo de seu desempenho.

Para Freitas (1994) e Guedert (1994), estes sistemas vêm sendo muito utilizados nos processos gerenciais, e sua aplicação vem ocorrendo em diversas empresas no setor da construção civil.

Outro princípio importante para o processo da racionalização construtiva é a ferramenta para a melhoria da qualidade. Neste sentido, existem várias ferramentas que podem ser utilizadas para análise e melhoria de processos, onde é muito importante a participação das pessoas envolvidas.

A qualidade na execução de uma obra é resultado de um conjunto de operações como: planejamento, gerenciamento, organização do canteiro de obras, condições de higiene e segurança no trabalho, correta operacionalização dos processos administrativos em seu interior, controle de recebimento e armazenamento de materiais e equipamentos e da qualidade na execução de cada serviço específico do processo de produção.

Para Deming (1990), especialista norte-americano em processo da qualidade, além dos quatorze princípios básicos para desenvolvimento e gestão da qualidade, deve-se considerar um contínuo monitoramento das ações de planejamento, execução, controles e realimentação, também conhecido como Círculo de Deming ou PDCA. Que pode ser assim entendido, além da Figura 2.2:

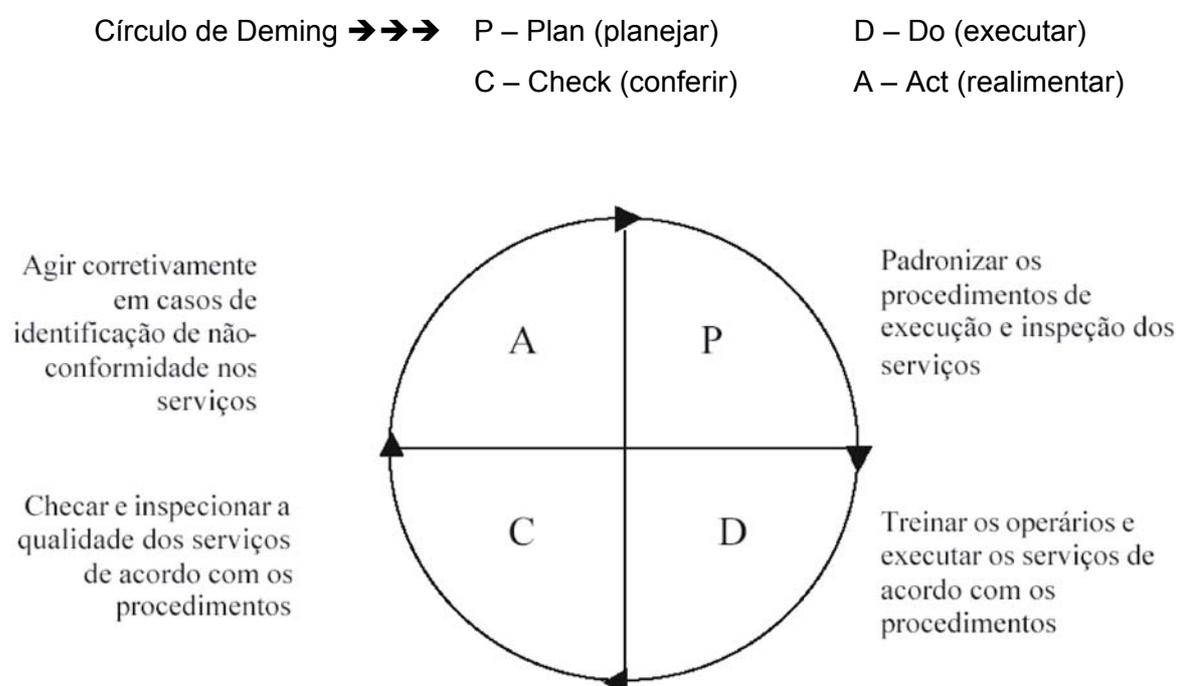


Figura 2.2: Círculo de Deming ou PDCA.

Fonte: SOUZA et al, 1994.

Estes sistemas podem ser aplicados em qualquer setor produtivo, independentemente da tecnologia utilizada, sempre serão possíveis a racionalização dos processos, a economia de insumos, o desenvolvimento do produto e a otimização da sua qualidade.

O sistema de qualidade pode ser entendido como o conjunto de procedimentos (o que fazer, quando fazer, como verificar), responsabilidades (quem faz) e recursos (com que fazer), visando a gestão aperfeiçoada e o controle de todas as atividades do negócio ou do empreendimento.

Outras ferramentas podem também ser utilizadas além do Ciclo PDCA, proposto por Deming, são elas:

- a) **Fluxograma:** descrição gráfica de todos os passos que integram um processo, permitindo a identificação das suas entradas e saídas, assim como das diversas atividades produtivas. É muito importante no diagnóstico do processo;
- b) **Fluxograma ou Harmonograma:** Descrição gráfica de todos os passos que integram um processo, permitindo a identificação das suas entradas e saídas, assim como das diversas atividades produtivas. É muito importante no diagnóstico do processo;
- c) **Diagrama de Pareto:** É uma forma de gráfico em barras que permite identificar os problemas prioritários. Desta forma são atacados somente os pontos vitais;
- d) **Brainstorming:** É uma técnica de reunião em grupo, onde na primeira etapa, a criatividade é liberada no levantamento dos problemas. Na segunda fase, os esforços são direcionados para a análise e crítica das idéias geradas na primeira etapa;
- e) **Diagrama de Ishikawa:** É um diagrama utilizado na fase de análise dos problemas levantados pelo grupo, onde se procuram identificar as suas causas. É conhecido também como diagrama, de causa e efeito. Neste processo pode ser utilizada a técnica de *brainstorming*;

Nos últimos anos, e de uma forma bem positiva, pode-se perceber um movimento pela busca da qualidade no setor da construção civil brasileira tendo envolvido diversas empresas, dos diferentes estados.

Segundo Silva (2000), ele se manifesta basicamente na difusão e na busca pela implantação dos Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ), tais como: o Sistema de Certificação QUALIHAB, adotado pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU); o Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras (SIQ-Construtoras), que é uma ação do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade da Construção Habitacional (PBQP-H); e a própria série de Normas NBR ISO 9000.

Além dos princípios acima apresentados como fatores que auxiliam, ou ainda, facilitam, os procedimentos no processo de racionalização construtiva, podemos destacar outro elemento de grande importância no que diz respeito à indústria da construção civil, que é o foco na relação cliente/fornecedor, que será melhor desenvolvida a seguir.

2.2.3.1 RELACIONAMENTO CLIENTE E FORNECEDOR

A lógica de uma relação mais avançada entre cliente e fornecedor não só está presente em todas as evoluções estratégicas em curso, como também já se faz corriqueira no ambiente empresarial.

Segundo Merli (1990), através de conceitos como o preço ser apenas um componente do custo total da compra (onde qualidade, prazo, garantias, assistência e outros são também considerados), ou a qualidade e a garantia do produto final são resultado de todo esforço da cadeia cliente/fornecedor, ou ainda, a idéia de que a transformação começa no fornecedor e termina na casa do cliente.

Uma vez que na nova lógica os fornecedores serão parceiros, há necessidade de se reduzi-los a um número bastante pequeno para que seja viável proceder-se à integração necessária dos sistemas operacionais, principalmente no tangente ao suprimento dos insumos estratégicos.

Para Alves (1997), tais fornecedores devem ser selecionados, avaliados em sua lógica de custos globais, nas suas potencialidades de aperfeiçoamento e na disponibilidade em se iniciar o longo caminho de colaboração.

Este novo conceito impõe que se conheça melhor o mercado, praticando o *marketing* de compra e que se aumente os volumes concedidos a um fornecedor, para que se reduza o risco ligado a cada relacionamento cliente/fornecedor.

No entanto, na indústria da construção civil, observa-se que existe uma tendência à manutenção de relacionamentos mais duradouros com fornecedores preferenciais, na medida em que se torna possível manter-se uma constância de determinados insumos nas obras.

Desta forma o mercado de produtores e fornecedores precisa ser conhecido a fundo, uma vez que existe a necessidade de se manter um cadastro bem elaborado, completo e atualizado dos fornecedores, tanto de materiais, quanto de serviços. Estas informações são bastante importantes, e devem ser avaliados os seguintes itens: os antecedentes das empresas, a situação fiscal e financeira, a idoneidade, o porte (que deve ser compatível com o tamanho da obra), a capacidade instalada, dentre outras.

Vale ressaltar que os empresários da construção civil já trabalham, ou vão trabalhar com fornecedores conhecidos e depositário de confiança, onde esta relação passa a se tornar um imperativo, uma vez que o material vai diretamente para a linha de produção. Ou seja, o canteiro de obra, onde praticamente são inviáveis uma inspeção mais cuidadosa, por questão de espaço, tempo e produtividade. Dificilmente vai detectar se os materiais não conformes, excluindo apenas os defeituosos.

Desta forma, evidencia-se uma grande perda de material devido ao manuseio durante o transporte e distribuição. Assim é interessante evoluir juntamente com o fornecedor para entregas paletizadas ou em embalagens especiais que, além de diminuir as perdas traz ganho de tempo nos processos de execução da obra.

No entanto, com relação ao transporte dos materiais, a indústria da construção civil apresenta problemas singulares.

Dado à peculiaridade do processo produtivo, que ao contrário das demais indústrias, na construção civil a linha de produção é que passa pelo produto, que, no caso, é fixo, fazendo-se necessário chegar com os insumos até ele.

Pode-se com sua devida proporção, comparar o processo de construção de uma edificação ao processo de construção de um navio, onde o produto permanece estático enquanto a linha de produção passa por ele ao longo da execução dos serviços. Por outro lado, a maioria dos materiais utilizados durante o processo de execução, tem em uma determinada época, onde sua presença se faz mais forte na obra, e desaparecem logo depois, como por exemplo, tubulações, azulejos e outros.

O segundo aspecto que desfavorece o transporte é o fato de que a aquisição da maioria dos insumos, por questão de economia, em função da quantidade e da padronização, geralmente é feita diretamente com os produtores, que se concentram no sul do país, enquanto que as obras se espalham pelos mais distantes pontos do território nacional.

Para Alves (1997), o transporte da mercadoria, em alguns casos se mostra demorado e caro, em função das distâncias, entre outras coisas. O que prejudica o processo de pagamento que geralmente está vinculado à entrega do produto, que muitas vezes extrapola o prazo previsto, gerando títulos em atraso. Portanto, ficam prejudicados cliente e fornecedor.

As alternativas que as empresas vem buscando, é prolongar os prazos com os fornecedores ou receber a mercadoria em algum almoxarifado de uma filial mais próxima, contabilizá-lo e transferir a responsabilidade do transporte do material para o seu nome, durante o restante do trajeto.

Neste caso, a logística do transporte deve ser bem estudada e programada para que o material chegue a tempo e hora, não prejudicando assim o processo construtivo. Outra alternativa utilizada pelas empresas que costumam atuar em diferentes estados é desenvolver parcerias com as transportadoras ou transformá-las em empresas coligadas.

Mais uma vez, a questão da qualidade se faz presente no relacionamento cliente/fornecedor, tornando-se indispensável uma vez que os produtos aqui tratados vão influenciar diretamente o cliente final, comprometendo assim todo o processo.

Portanto, a qualidade do fornecedor não é um item a ser negociado, devem realizar-se segundo um processo de melhoria contínua, apoiada em um relacionamento em longo prazo, baseado na confiança mútua, na cooperação e na responsabilidade com o cliente final. Esse processo deve conter os seguintes padrões:

- a) Criar um ambiente de melhoria contínua;
- b) Desenvolver a capacidade para medir a melhoria da qualidade;
- c) Definir metas em curto prazo para atingir padrões de zero defeito;
- d) Definir metas em longo prazo para continuar dentro dos padrões de zero defeito;
- e) E, ser orientado para a prevenção.

As empresas fornecedoras apresentam níveis diferenciados quanto ao processo de qualidade. Estes níveis deverão ser identificados para que se possa evoluir adequadamente no relacionamento, de maneira a orientar corretamente o desenvolvimento do fornecedor.

Para o caso particular do relacionamento cliente/fornecedor, pode-se encontrar fornecedores nos mais diversificados níveis organizacionais, e apresentando, conseqüentemente, diferenciadas estruturas para a garantia da qualidade. Determinados fornecedores não sabem sequer identificar os itens de controle do seu produto, ao passo que outros já têm sistema de qualidade implantado e certificação do seu produto pela série de Normas ISO 9000.

Para alcançar o estágio de certificação o fornecedor deverá estabelecer um programa, que, mesmo sendo próprio para cada empresa, uma vez que está sujeita a características específicas de mercado, de destino para o produto, normas de referência, níveis de relacionamento e conscientização, deve conter pontos básicos que podem ser sintetizados em três fases: fase do comprometimento, fase operacional, fase de manutenção.

As normas da série ISO 9000 definem procedimentos gerais para a Garantia da Qualidade, validadas internacionalmente e incorporadas pelas normas de diversas nações.

A aplicação de alguns dos conceitos encontrados nas normas da série ISO 9000 pode dar início a formatação de um padrão de relacionamento cliente/fornecedor. Aonde a constante evolução venha beneficiar a relação entre as partes e por conseqüência obter um produto final com mais qualidade.

Portanto, para se falar em qualidade dos processos da construção civil em seu sentido mais amplo, é preciso considerar que a qualidade dos elementos que constituem a edificação seja controlada.

Logo, para que isso seja necessário, devemos deixar claro e bem definidos alguns critérios de controle de qualidade destes elementos. Ao tratarmos os critérios de qualidade dos elementos, devemos falar em uma industrialização, que leva a uma padronização destes elementos, que também pode ser entendida como uma

coordenação modular. Esta terá influência direta no processo de racionalização da construção e pode ser melhor compreendida no decorrer dos próximos itens.

2.3 A IMPORTÂNCIA DOS PROCESSOS DE RACIONALIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A indústria da construção civil é considerada como um dos setores de maior atraso tecnológico no país e, muito dependente de processos tradicionais ou não padronizados. Deste modo ela acaba por não estar apta a desempenhar de forma otimizada o papel pela qual é exigida e esperada.

Para que isto venha a ocorrer é necessário que a mesma esteja capacitada a produzir edificações que, além de respeitarem condições indispensáveis, como habitabilidade, funcionalidade, durabilidade, segurança e acabamento, também apresentem características como construtividade, produtividade, baixo custo e desempenho quanto às questões ambientais, de segurança e saúde ocupacional.

2.3.1 SISTEMA INDUSTRIAL NO PROCESSO DA RACIONALIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O conceito de método industrial é aquele que entre as várias modalidades de produção é baseado essencialmente em processos organizados de natureza repetitiva e nos quais a variabilidade incontrolável e casual de cada fase de trabalho, que caracteriza as ações artesanais, é substituída por graus pré-determinados de uniformidade e continuidade executiva.

Característica estas que representam as modalidades operacionais parciais e/ou totalmente mecanizadas, onde os elementos determinantes do método são a repetição e a organização.

Segundo Rosso (1980), a repetição de caráter essencialmente tecnológico decorre de uma ação estabilizante dos processos de produção, enquanto a organização de caráter econômico administrativo decorre principalmente de ações de controle.

Assim, estes conceitos levam direta ou indiretamente às séries de produção (fruto da repetição) e à racionalização (fruto da ação de organização). Logo o produto industrializado é o elemento de uma série não casual de produção.

O sistema industrial torna-se fundamental nos processos de racionalização da construção, pois implica em uma maior produtividade. Para ter produtividade é

necessário que haja uma padronização. A padronização, por outro lado, nos permite um controle de qualidade mais efetivo de cada etapa do processo.

Em seu trabalho sobre coordenação modular, Michalka (2004) procura deixar bem claro que a padronização se aplica aos elementos que compõem a construção e não à construção propriamente dita. O mesmo autor afirma que não se trata de construções iguais, e muitas menos estas acarretarão em prejuízos de liberdade no ato de criar e projetar pelos arquitetos.

Pode-se dizer, que a liberdade de projetar aumenta quando seus meios de expressão estão relacionados entre si, ou seja, quando as necessidades a serem satisfeitas são claras e a relação entre os elementos de projeto é conhecida e controlada.

Sobre método industrial, Rosso (1980) o articula da seguinte forma, segundo suas principais fases:

- **Quanto ao objeto de produção:** classificada como pesquisa pura e aplicada, *marketing*, desenho industrial, desenvolvimento de produto e normalização;
- **Quanto ao processo de produção:** a caracteriza como engenharia de processo, a pesquisa operacional, a pesquisa tecnológica, a engenharia de produção e a gestão industrial;
- **Quanto à utilização:** a engenharia de manutenção e a de operação define o desempenho no uso e a durabilidade do produto.

Desta forma o autor define três fases principais, no método industrial, sejam elas a concepção, produção e o consumo. A todas estas fases aplica-se o controle que através da retro-ação conduz à otimização do produto e do processo.

Ao se tratar de método industrial na construção civil como fator de racionalização, é fundamental considerarmos a normalização como um instrumento e fator de grande importância para que a industrialização seja efetivamente implantada.

A indústria da construção civil, ainda que tardiamente e não efetivamente, foi a que mais tempo levou para se adequar no processo de industrialização, porém ainda apresenta características que remetem ao seu processo artesanal.

E este fato tem provocado um baixo rendimento operacional da indústria da construção, que pode ser verificado em um conjunto de fatores, tais como:

- a) Dispersão e independência das decisões;
- b) Descontinuidade e fragmentação na produção;
- c) E, baixa produtividade da mão-de-obra e elevado desperdício de tempo, materiais e conseqüentemente custos;

A coordenação modular, como sistema integrado composto de leis e princípios gerais, necessita para sua aplicação prática, de uma hierarquia de normas que deverão ir do universal (unificação) ao particular (simplificação).

Michalka (2004), concluí que neste ponto a normalização é aplicada para se conseguir tanto a estabilidade de um produto como do seu procedimento de produção.

Ainda sobre a normalização, é importante colocá-la como uma ferramenta fundamental para implementação de um sistema de pré-fabricação, seja ela fechada ou total, ou ainda, em um sistema aberto ou por componentes. Sendo este último o mais apropriado ao subsetor da produção de edifícios, por permitir uma industrialização dos componentes intermediários, que por serem menores e mais leves oneram menos o processo e podem ser estocados.

Sendo a construção um processo aditivo, a montagem na obra dos produtos acabados, depende da inter-relação de suas medidas. Atualmente poucas são as medidas que estejam relacionadas entre si, o que dificulta a aplicação da industrialização na construção.

Isto leva à necessidade da simplificação das medidas dos componentes industriais, com proveito tanto para a indústria quanto para o projetista. Com o fim de apresentar ao arquiteto uma vasta gama de produtos que proporcione máximas possibilidades de

escolha e eficácia, devendo ocorrer uma relação aditiva entre todas as medidas dos produtos industrializados.

2.3.2 A CORDENAÇÃO MODULAR E O PROJETO ARQUITETÔNICO

Apesar de o Brasil ter sido um dos primeiros países, a nível mundial, a aprovar uma norma de Coordenação Modular (NB 25 em 1950, hoje NB 1350 em 1991) e de ter tido os anos 70 e início dos 80 tomados pelos seus conceitos e estudos a respeito, muitas questões incidiram para que ela não fosse totalmente implantada. Poucos objetivos foram alcançados mesmo com toda a promoção para a racionalização da construção.

Tendo como pressuposto que a coordenação modular não é utilizada de forma plena na construção civil do país, a coordenação modular implica necessariamente em uma padronização, que só vem a ocorrer em sua plenitude em função de uma industrialização de todo o setor.

Segundo Michalka (2004), entende-se por coordenação dimensional ou correlação dimensional como um mecanismo de simplificação e conexão de magnitudes relativas de objetos vários, de diversas procedências que devem acoplar-se na fase de montagem, sem retoques ou ajustes.

Para que isto ocorra é necessário efetuar-se entre todas as dimensões possíveis de materiais ou componentes da construção, uma seleção conveniente (sucessão de valores), apta a facilitar sua produção industrial permitindo adequado controle destas dimensões.

Na arquitetura é fundamental o uso das proporções, afim de que se defina a plasticidade do objeto construído. Com isso, a prática da coordenação das dimensões dos componentes de construção em projeto objetiva compatibilizar dimensionalmente e de forma racional, os ambientes de uma edificação e seus invólucros.

Para que se possa compatibilizar a padronização das dimensões dos elementos com a possibilidade do uso das proporções, é necessária uma escala de valores que simplifique e coordene as dimensões de toda produção da edificação.

Para Andrade (2001), quando a coordenação dimensional faz uso de uma dimensão básica para coordenar o tamanho de todos os componentes e equipamentos do edifício, passa a ser regido por um módulo, e denominado de coordenação modular.

Portanto, a coordenação modular é um instrumento geométrico, físico e econômico que tem por função compatibilizar dimensionalmente os espaços, disponíveis e ocupados, de uma edificação.

A implantação de uma coordenação modular requer o estabelecimento de um sistema que coordene as dimensões do projeto, aliado ao ordenamento racional dos componentes de construção, em suas partes e totalidade. Para que isso ocorra, a coordenação modular faz uso de três princípios, considerados como fundamentais, são eles:

- **O Sistema de Referência:** Consiste num sistema espacial de referência para o projeto, possibilitando o posicionamento e dimensionamento dos componentes sob um sistema de linhas bases;

- **O Módulo:** É a unidade básica de medida para a coordenação dimensional dos componentes e das partes da construção;

- **O Ajuste Modular:** Estabelece a junção entre os componentes e o sistema de referência.

Desta forma, se torna possível com estes princípios básicos para a coordenação modular criar uma metodologia sistêmica para o projeto e a produção. Temos que o termo módulo, do qual deriva a expressão coordenação modular, contem, ao mesmo tempo, os conceitos de unidade de medida e fator numérico.

Devido à industrialização do processo construtivo, formou-se uma nova concepção do módulo sendo empregado agora com fins técnicos, utilitários e produtivos. O módulo, como agora se entende, é denominador comum das magnitudes existentes na construção.

Michalka (2004), conclui que o módulo é simplesmente uma unidade de medida abstrata que se propõe como dimensão base para o dimensionamento dos elementos da edificação produzidos industrialmente.

Porém não devemos associar a coordenação modular somente a construção. Esta vai mais além, deve ser introduzida na fase de projeto, o que vai determinar seu sucesso na etapa seguinte, ou seja, na fase de execução.

Assim, o processo de projeto desenvolve papel fundamental, não se apresentando mais, como uma representação gráfica dos projetos convencionais (seja de arquitetura, estrutura, instalações, etc.) onde traduz uma concepção que atribui aos mesmos (projetos) o valor de uma entidade acabada (produto), associando suas dimensões com alguns aspectos gerais do edifício, e, desconsiderando o processo de construção, a tecnologia utilizada e os componentes constituintes da edificação.

Esta forma de conceber o projeto, refletida numa representação gráfica que dissocia o produto (edificação acabada) do processo (produção), vai implicar, como assinala Barros (1999), na necessidade de adaptações, complementações e compatibilizações, dos projetos originais, adaptando-os aos limites de dimensão dos materiais e aos processos construtivos.

Este tipo de procedimento, do projeto, acarretaria em um aumento dos custos de produção, e um tempo maior de execução no processo de produção da edificação, além de poder influenciar significativamente na qualidade do produto acabado.

Portanto, o uso de uma coordenação modular implica numa reformulação de todo o processo construtivo, ou seja, do projeto à execução. No entanto, diversas questões deverão ser discutidas e solucionadas para sua implantação.

A grande diferença em relação ao processo construtivo atual são que estas questões deverão ser tratadas ao nível de projeto, afastando-se as "soluções" no nível de execução.

Para Michalka (2004), aqui se encontra a grande mudança qualitativa do processo, onde a etapa de projeto terá necessariamente um peso maior em todo o processo de produção das edificações.

Nesse sentido, é importante que o projeto, em sua concepção, vislumbre a articulação de cada componente entre si e a sua relação com a edificação. Mas, para isso, é necessária

a elaboração do projeto sob um sistema espacial de referência, valorizando a disposição e articulação dos componentes na edificação e o processo de produção da mesma.

Assim, por meio de uma representação gráfica menos abstrata e que vincule os componentes de construção à edificação, é possível articular a concepção do projeto com o processo de construção, viabilizando uma sistemática de produção mais racionalizada e econômica.

A coordenação modular, enquanto instrumento de projeto, tem como objetivo contribuir para a melhoria da qualidade da edificação, auxiliando nas etapas de concepção, elaboração e construção dos edifícios.

Andrade (2001), afirma que o seu uso está associado a ações de sistematização e integração dos processos de produção, a criação de regras gerais para o dimensionamento dos componentes e detalhes construtivos e a redefinição das formas de representação gráfica dos projetos, valorizando os componentes de construção.

É conveniente destacar que a substituição das formas de representação convencionais (bidimensionais), abstratas e desvinculadas de uma prática construtiva, por uma que contemple a concepção e elaboração dos projetos sob um sistema espacial modular de referência, que terá como vantagens:

- a) A redução do tempo de projeto;
- b) A melhoria do entendimento das relações dimensionais dos componentes, e da construção;
- c) O aumento da integração entre os diferentes profissionais de projeto, na medida em que os componentes poderão ser sobrepostos em um único projeto, facilmente visível;
- d) A elaboração do desenho de forma conjunta com a produção industrial;
- e) A redução do retrabalho, fato característico do setor da construção civil;
- f) E, a redução do tempo de montagem dos componentes, entre algumas outras vantagens.

Assim, ao avaliar as formas de representação gráfica dos projetos modulares observa-se a importância em articular o desenho dos componentes ao desenho do projeto, concebendo o primeiro como uma entidade vinculada ao segundo.

Logo, a representação de ambos em um único sistema espacial de referência, enquanto instrumento gráfico, permite essa articulação viabilizando associar o edifício a um padrão de dimensão caracterizado por um módulo e/ou seu múltiplo.

2.3.3 A NORMALIZAÇÃO TÉCNICA REFERENTE A PROJETOS

Assim como toda a cadeia produtiva da construção civil o setor de projetos tem sido motivado nos últimos anos a dar início a um processo de modernização, visando não só atingir melhores condições de qualidade e produtividade nas empresas de desenvolvimento de projetos, mas, sobretudo, melhorar a qualidade do projeto gerado, uma vez que este é o elemento-chave na qualidade e produtividade dos bens finais.

A divisão e organização do trabalho do setor de projetos apresentam características diferentes, conforme o tipo de empreendimento e o tipo de contratante dos serviços.

Estas variáveis se apresentam em função das características do empreendimento e do tipo de contrato, que irá estabelecer maior ou menor grau de integração entre os serviços técnicos e projetos a serem desenvolvidos, afetando assim os demais agentes da cadeia produtiva.

O desenvolvimento do projeto é um processo compartilhado entre os projetistas das várias especialidades envolvidas e o contratante, uma vez que, a exemplo do desenvolvimento de um produto industrial, envolve a identificação das necessidades dos clientes/usuários e a interação com a tecnologia que viabiliza a construção da edificação projetada ou outro elemento do ambiente construído.

O processo de desenvolvimento do projeto como um todo envolve ainda fatores condicionantes de ordem regulatória, legislação urbana e normas relacionadas aos serviços públicos, e de características técnicas de interação do bem produzido com os demais elementos do ambiente construído.

Desta forma, as responsabilidades pela qualidade e produtividade do processo de desenvolvimento e do produto final gerado são assim divididas entre os vários intervenientes do processo.

O processo de produção do setor é intensivo em conhecimento técnico, fazendo com que as maiores necessidades de investimento estejam centradas no desenvolvimento dos recursos humanos.

O processo de desenvolvimento de projeto está atualmente em fase de transição, para uma intensificação do uso de recursos da informática e tecnologia da informação, fazendo com que estes aspectos também se constituam em fatores de capacitação do setor.

Busca-se, assim, um incremento significativo na produtividade atingida pelos profissionais e empresas e na garantia da qualidade no que diz respeito à confiabilidade possibilitada pela padronização de etapas e automação por meio de sistemas informatizados específicos.

Dentro desta perspectiva que vem sendo apresentada para o desenvolvimento na área de projetos na construção civil, fica clara a definição de uma visão sistêmica sobre a questão da normalização.

Podem ser verificadas ao final desta dissertação, na parte referente aos anexos, algumas descrições cuidadosas sobre a questão da normalização técnica de projetos. Onde as normas técnicas de projeto não se referem somente as normas encontradas na ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, mas também às normas de entidades e instituições públicas e privadas, bem como às normas das concessionárias de serviços públicos de cada localidade, além de normas internacionais relativas ao projeto.

Vale ressaltar que nos anexos, não estão sendo identificados todos os documentos relativos as normas técnicas relacionadas a projeto, porém encentram-se descritas as principais normas das várias áreas de conhecimento envolvidas com o setor de projetos.

CAPÍTULO III

A GESTÃO DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

3.1 O CONCEITO DA QUALIDADE

As questões relacionadas à qualidade de produtos e serviços se tornaram pontos fortes de competições entre as empresas nos últimos anos. Esta passou a ser o foco das questões empresarias, recebendo grande atenção em função da ação conjunta de uma onda de importações, programas federais e estaduais, além e principalmente, por uma maior sensibilidade por parte dos consumidores.

As pressões exercidas pelos consumidores finais levaram as empresas a intensificarem a busca por produtos e serviços de maior qualidade e conseqüentemente maior confiabilidade. O resultado foi um interesse cada vez maior e constante pela administração da qualidade em muitas empresas, além de um reconhecimento cada vez maior da importância estratégica da qualidade para os negócios da empresa.

A necessidade de melhoria dos processos, com foco na qualidade, pode ser um caminho difícil e longo, muitas vezes sua trajetória torna-se penosa, porém seus resultados facilmente percebidos. No entanto, apesar de toda a aplicação e do tempo destinado aos processos pela busca da qualidade, além é claro, das altas quantias gastas em programas de gestão, seus resultados são lentos e seu sucesso depende do grau de comprometimento da direção das empresas.

Segundo especialistas, críticos e estudiosos do assunto, a qualidade tem seu conceito um tanto quanto “escorregadio”, de fácil visualização, porém de difícil definição. Além do mais, quando a qualidade é definida com precisão, os programas carecem de um maior impacto, em toda a empresa e na concorrência. Muitos programas têm se voltado para a fábrica, outros, porém, tem seu foco em métodos tradicionais de controle da qualidade. No entanto, pouco tem se falado nas fontes que explicam a qualidade superior, como as contribuições relativas ao projeto dos produtos, da seleção e gerenciamento dos fornecedores, além é claro do gerenciamento da produção e da força de trabalho.

3.1.1 HISTÓRICO E EVOLUÇÃO

Como conceito, a qualidade é conhecida a centenas de anos, seja por intuição, percepção e até mesmo pela seleção natural de objetos, artefato e alimento. Porém, somente na última década é que esta surgiu como função de gerência formal. Em sua forma original era relativa e voltada para a inspeção, hoje em dia a atividade relacionada à qualidade dos processos e serviços se ampliou e tornou-se essencial para o sucesso estratégico das empresas. Antes era dirigida pelos departamentos de produção e operações, hoje engloba funções diversificadas e multidisciplinares, como compras, produção e marketing.

Quase todas as mudanças ocorridas nos assuntos relacionados à qualidade, ocorreram de forma lenta, porém progressiva, sendo caracterizada por uma evolução regular e não por inovações marcantes. Esta evolução pode ser considerada como o produto de uma série de descobertas que remontam ao século passado.

Segundo Garvin (1992), estas comprovações aconteceram nos Estados Unidos e podem ser organizadas em quatro etapas, denominadas de “Quatro eras da Qualidade”, assim discriminadas: inspeção, controle estatístico da qualidade, garantia da qualidade e gestão estratégica da qualidade.

O Aparecimento da Inspeção

O surgimento da inspeção nos processos industriais surgiu nos séculos XVIII e XIX, quando não existia o controle da qualidade, tal como o conhecemos hoje, com regras e procedimentos bem definidos e delimitados pelas organizações.

Nesta época segundo Garvin (1992), quase tudo era fabricado por artesãos e artífices habilidosos ou ainda, por trabalhadores experientes e aprendizes sob a supervisão de seus mestres de ofício. A produção era realizada em pequena quantidade, e os produtos eram o resultado da união de peças ajustadas manualmente e a inspeção quando ocorria para assegurar a qualidade do produto final, era realizada de forma informal. Portanto, um produto que funcionava bem, era visto como o resultado natural da confiança nos artífices qualificados.

A inspeção formal só passou a ser uma realidade com o surgimento da produção em massa e conseqüentemente com a necessidade de se obter peças intercambiáveis. Este

aumento da produção levou a necessidade de uma grande quantidade de mão de obra qualificada, que tornava o processo caro e inviável, frente à renda média do mercado consumidor.

Pressões por qualidade e baixo custo deu origem ao que se denomina por O Sistema Norte-americano de Produção. A princípio todas as iniciativas, segundo Juran (1984), estavam relacionadas à necessidade de armamento por parte dos militares e eram coordenados de perto pelo Departamento de Material Bélico do Exército dos Estados Unidos, pelo arsenal de Springfield, Massachusetts, e pelo Harpers Ferry Armory. Já nos bens de consumo, destaca-se a Singer Company, que fabricava máquinas de costura, e a McCormick Harvesting Company, que produzia equipamentos agrícolas.

Do ponto de vista de controle da qualidade a principal conquista foi da criação de um sistema racional de medidas, gabaritos e acessórios no início do século XIX. Com o amadurecimento do Sistema Norte-Americano de Produção, as medições tornaram-se mais refinadas, assegurando assim os processos de inspeção. No início do século XX, Frederick W. Taylor, pai da “Administração Científica” deu maior legitimidade a atividade.

As atividades de inspeção foram relacionadas mais formalmente com o controle da qualidade em 1922, com a publicação da obra *The Control of Quality in Manufacturing*, de G. S. Radford. Pela primeira vez, a qualidade foi vista como responsabilidade gerencial distinta e como função independente. A ênfase era sempre na conformidade e em sua relação com a inspeção. Logo, de acordo com o próprio Radford, o principal interesse do comprador na qualidade era a igualdade ou uniformidade que se obtém quando o fabricante atende as especificações estabelecidas.

Controle Estatístico da Qualidade

A qualidade tratada de forma estatística foi sem sombra de dúvidas um grande avanço para os padrões que encontramos hoje em dia. Mas não se pode falar em controle estatístico da qualidade sem mencionar a obra *Economic Control of Quality of Product*¹² de W. A. Shewart, publicada em 1931, ano que representou um marco no movimento da qualidade, conferindo pela primeira vez um caráter científico à disciplina.

¹² W. A. Shewart. *Economic Control of Quality of Product*. Nova Iorque: D. Van Nostrand Company, 1931.

Grande parte do movimento moderno de controle da qualidade que atingimos nos dias de hoje deve-se àquele livro. Nele Shewart deu uma definição precisa e mensurável de controle de fabricação, criando poderosas técnicas de acompanhamento e avaliação da produção diária, além de propor diversas maneiras de se melhorar a qualidade.

Vale resaltar que Shewart fazia parte de um grupo de estudiosos e pesquisadores dos Bell Telephone Laboratories¹³. Grupo este que mais tarde se tornou no Departamento de Garantia da Qualidade dos Bell Laboratories, criado pela Western Electric. Este grupo contava ainda com Harold Dodge, Harry Romig, C. D. Edwards e Joseph Juran.

Shewart foi o primeiro a reconhecer que a variabilidade era um fato concreto na indústria e que ela seria entendida por princípios de probabilidade e estatística. No entanto, a questão não se tratava mais da existência na variabilidade nos processos, mas sim em como distinguir as variações aceitáveis ou as que poderiam indicar problemas. Toda esta análise resultou no conceito de controle estatístico de Shewart.

Enquanto Shewart trabalhava no controle estatístico dos processos, outros pesquisadores, tais como Dodge e Harry Roming, dos Bell Laboratories trabalhavam no processo da prática de amostragem.

Mas foi com o surgimento da Segunda Guerra Mundial e com a necessidade de produzir armas em grande escala é que os conceitos de controle estatístico da qualidade passaram a ter um público maior e a despertar o interesse em outros segmentos da indústria americana.

Ao fim dos anos 40, o controle da qualidade já estava estabelecido. Porém novas mudanças só voltaram a ocorrer nos anos 50 e início da década de 60, quando novas obras foram publicadas, dando início a “era da garantia da qualidade”.

Garantia da Qualidade

Com o início da “era da garantia da qualidade” a mesma deixou ser vista apenas como ferramenta de inspeção e controle, passando a ganhar conceitos mais amplos, sendo tratada a partir deste momento de forma gerencial.

¹³ Grupo de engenheiros que investigava os problemas relacionados à qualidade. Pesquisas estas solicitadas pela Western Electric, responsável pela produção do Sistema Bell, que estava na busca de uma maior padronização e uniformidade na rede nacional de telefonia americana.

A prevenção dos problemas continuou sendo o seu foco principal, mas os instrumentos de avaliação deixaram de ser apenas a inspeção e o controle estatístico. Neste novo momento, surgem quatro elementos importantes para a garantia da qualidade, são eles: quantificação dos custos da qualidade, controle total da qualidade, engenharia da confiabilidade e zero defeito.

Quanto aos custos da qualidade, até a década de 50, a mesma era feita de forma quase que empírica. Somente em 1951 com a publicação do livro *Quality Control Handbook*¹⁴, de Joseph Juran, foi que esta situação começou a ser modificada. Juran observou que os custos para se atingir um determinado nível de qualidade podiam ser divididos em custos evitáveis e custos inevitáveis.

Segundo Juran, os custos evitáveis eram aqueles relacionados aos defeitos e falhas dos produtos, neste ainda são considerados os materiais sucateados, horas de trabalho necessárias a se refazer o produto ou repará-lo, processamento das reclamações e principalmente o prejuízo da imagem da empresa em função da reclamação dos clientes insatisfeitos. Em contra partida os custos inevitáveis seriam todos aqueles associados à prevenção, são eles: inspeção, amostragem, classificação e outras relacionadas ao controle da qualidade.

Em 1956, Armand Feigenbaum ampliou os conceitos existentes e desenvolveu o conceito de “controle total da qualidade”, este observou que todos os novos produtos à medida que chegavam ao mercado, seguiam aproximadamente as mesmas atividades. Ou seja, do ponto de vista da qualidade estes poderiam ser agrupados em três categorias, são elas: controle de novos projetos, controle de material recebido e controle de produção dos produtos.

No entanto, para que este conceito funcionasse de modo satisfatório, era necessário o envolvimento e a cooperação de muitos departamentos, uma vez que os produtos iam passando pelas três categorias, estes iam recebendo a participação de grupos distintos, como: marketing, engenharia, compras, fabricação, expedição e atendimento ao cliente.

Contemporâneos a Feigenbaum e Juran, outros pesquisadores e estudiosos, surgem com novos conceitos relacionados ao controle da qualidade dos produtos e processos. Estes acreditavam que a qualidade dos produtos, não se restringia apenas a produção e

comercialização, mas este iria além, atingindo o desempenho do produto ao longo do tempo de uso. Surge assim o conceito da engenharia da confiabilidade.

A princípio, era preciso definir com precisão o conceito de confiabilidade, sob o ponto de vista da probabilidade de um produto desempenhar uma função especificada sem falhas, durante um certo tempo e sob condições preestabelecidas.

Com o objetivo de melhorar a confiabilidade e reduzir as taxas de falhas ao longo do tempo, eram aplicadas técnicas como, análise de modo e efeito de falhas, que examinava sistematicamente como um produto poderia falhar. Estes estudos levariam a uma ação corretiva nos processos, buscando assim um produto de confiabilidade e conseqüentemente com qualidade.

Como o controle total da qualidade, a engenharia de confiabilidade visava, antes de qualquer coisa, prevenir a ocorrência de defeitos, enfatizando total atenção durante todo o processo de projeto. Por outro lado, o zero defeito, a última inovação significativa da era da garantia da qualidade, seguiu uma trilha diferente, pois esta se concentrava nas expectativas de gerenciamento e nas relações humanas.

O Programa Zero Defeito, criado pela Martin Company¹⁵, ressaltava a filosofia da motivação e conscientização. A grande contribuição deste programa foi o desenvolvimento de uma filosofia de que o único padrão de qualidade aceitável era o “zero defeito”. No entanto, para que se chegasse a este nível de qualidade, era primordial a participação dos empregados, através de treinamentos, de eventos especiais, da divulgação de resultados relacionados com a qualidade, do estabelecimento de metas e do *feedback* pessoal.

O Programa Zero Defeito juntamente com a engenharia da confiabilidade, o controle total da qualidade e os custos da qualidade, contribuíram de forma ímpar para o desenvolvimento dos assuntos relacionados à qualidade dos produtos e serviços. Neste momento atividades de projeto, engenharia, planejamento e serviços passaram a ser tão importantes quanto à estatística e o controle da produção.

¹⁴ Juran J. M. **Quality Control Handbook** – Nova York: Mc Graw-Hill, 1951.

¹⁵ A Martin Company era uma empresa americana que construía mísseis do tipo Pershing para o exército americano.

No entanto, todas estas atividades levaram a necessidade de novas habilidades gerenciais, principalmente na área de relações humanas. Neste momento o campo se torna favorável a criação e o desenvolvimento de novos conceitos que levam a qualidade a ser tratada de forma global e estratégica para as empresas, surgindo assim a gestão estratégica da qualidade.

Gestão Estratégica da Qualidade

Diferentemente de outros momentos que marcaram a evolução dos assuntos relacionados à qualidade, através da publicação de livros e programas específicos, a gestão estratégica da qualidade não pode ter seu início definido com exatidão.

Estas mudanças não ocorreram da noite para o dia, mas diversas forças, contribuíram para este avanço ao nível de gestão estratégica da qualidade. Podemos citar as perdas de rentabilidade e de participação no mercado consumidor com a má qualidade, como fatores importantes e decisivos para esta mudança.

Portanto temos que entre as influências mais importantes, podemos citar, uma maior concorrência externa, principalmente por parte de empresas japonesas, e um significativo aumento do número de processos de indenização, no mercado americano.

Devido às grandes quantias envolvidas, essas forças tiveram o efeito previsível de sensibilizar a alta gerência para a qualidade dos produtos. Com a reputação, a participação no mercado e a rentabilidade das companhias em risco, o assunto não mais podia ser ignorado. Portanto, surge a partir deste momento uma nova abordagem da qualidade, fortemente influenciada pelas preocupações da alta gerência das organizações.

Novas tendências de mercado levaram muitos gerentes a se convencerem de que a melhoria da qualidade era uma meta rentável. Logo, diante de tais evidências um número cada vez maior de empresas buscou na qualidade uma ferramenta poderosa para enfrentarem a concorrência e a se firmarem no mercado.

As metas da qualidade tornaram-se alvos móveis, nos quais seriam sempre reformulados buscando alcançar níveis cada vez mais altos. Surge então neste momento o conceito da melhoria contínua, fato este que segue até os nossos dias. Este compromisso por parte

da alta gerência das empresas era considerado essencial para se estabelecer uma cultura de seriedade, propósitos e dedicação em longo prazo aos assuntos da qualidade.

De fato, muitas empresas constataram que só depois de seus mais altos executivos terem destinado algum tempo a qualidade é que seus funcionários perceberam a sua importância.

A abordagem estratégica da qualidade também faz novas exigências aos profissionais da área de qualidade. A especialização técnica continua sendo desejável, mas passa a ser mais importante uma compreensão dos objetivos estratégicos da empresa. A educação e o treinamento tornaram-se responsabilidades vitais, assim como a avaliação de programas, o estabelecimento de metas e o trabalho de consulta a todos os departamentos envolvidos.

Nesta nova fase de encarar a qualidade de forma gerencial, através de um processo de gestão, podemos perceber dois momentos bastante semelhantes, porém com um diferencial fundamental no foco das organizações, são elas: Gestão Integrada da Qualidade Total e a Gestão Estratégica da Qualidade Total.

A gestão integrada caracteriza-se pelo fato de a qualidade permear toda a organização e não ficar restrita à linha de produção. Neste momento surge o conceito de cliente interno. Em decorrência deste fato, verificou-se, também, que o relacionamento entre organização e fornecedores deveria mudar e passar para um trato entre parceiros e não entre adversários.

Já a gestão estratégica vai além, dando um passo à frente com relação à fase anterior, pois assume que qualidade é feita exclusivamente para o mercado. Deve, além de privilegiar os clientes internos e fornecedores, privilegiar o cliente externo e precaver-se sempre contra a concorrência.

Portanto temos que a gestão estratégica da qualidade torna-se mais uma extensão de suas antecessoras, do que propriamente uma negação a elas. Pode-se ver tanto aspecto de garantia da qualidade quanto de controle estatístico da qualidade e principalmente da inspeção, na gestão estratégica. Porém não se pode confundir estes quatro movimentos, uma vez que a abordagem da gestão estratégica da qualidade é mais ampla que suas antecessoras.

A gestão estratégica caracteriza-se por estar mais intimamente ligada a lucratividade e aos objetivos empresariais básicos, sendo mais sensíveis às necessidades da concorrência e do ponto de vista do consumidor, e conseqüentemente mais associada ao conceito de melhoria contínua.

Portanto, a nova abordagem da qualidade incorpora elementos importantes dos três primeiros movimentos da era da qualidade, mas esta dá um passo adiante, vinculando a qualidade ao sucesso com a concorrência e a afirmação da empresa no mercado consumidor. Para uma melhor visualização desta evolução nos quatro movimentos da era da qualidade acompanha-se a tabela 3.1 e ao gráfico 3.1.

Identificação de Características	Etapas do Movimento da Qualidade			
	Inspeção	Controle Estatístico da Qualidade	Garantia da Qualidade	Gerenciamento Estratégico da Qualidade
Preocupação básica e Visão da Qualidade	Verificação um problema a ser resolvido.	Controle um problema a ser resolvido.	Coordenação um problema a ser resolvido, mas que seja enfrentado proativamente.	Impacto estratégico uma oportunidade de concorrência.
Ênfase	Uniformidade do produto.	Uniformidade do produto com menos inspeção.	Toda a cadeia da produção, desde o projeto até o mercado, e a contribuição de todos os grupos funcionais, especialmente os projetistas, pra impedir falhas de qualidade.	As necessidades de mercado e do consumidor.
Métodos	Instrumento de medição.	Instrumentos e técnicas estatísticas.	Programas e sistemas.	Planejamento estratégico, estabelecimento de objetivos e a mobilização da organização.
Papel dos profissionais da qualidade	Inspeção, classificação, contagem e avaliação.	Solução de problemas e a aplicação de métodos estatísticos.	Mensuração da qualidade, planejamento da qualidade e projeto de programas.	Estabelecimento de objetivos, educação e treinamento, trabalho consultivo com outros departamentos e delineamento de programas.
Quem é o responsável pela qualidade	O departamento de inspeção.	Os departamentos de produção e engenharia.	Todos os departamentos, embora a alta gerência só se	Todos na empresa, com a alta gerência exercendo forte

			envolva periféricamente com o projeto, o planejamento e a execução das políticas da qualidade.	liderança.
Orientação e abordagem	“Inspeciona” a qualidade.	“Controla” a qualidade.	“Constrói” a qualidade.	“Gerencia” a qualidade.

Tabela 3.1. As Quatro Principais Eras da Qualidade.
 Fonte: GARVIN, David A. Gerenciamento da Qualidade (1992).

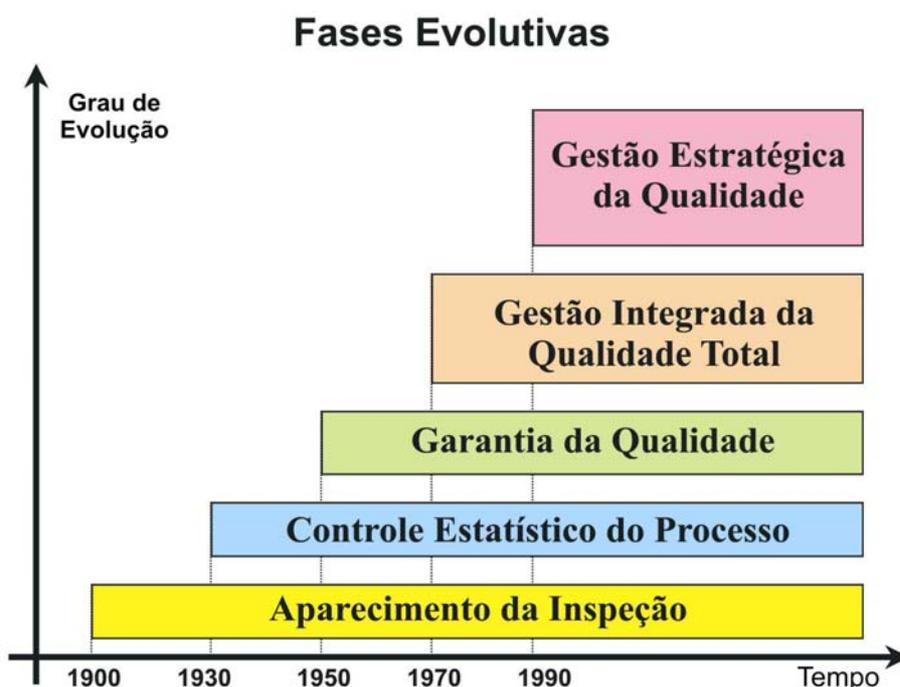


Figura 3.1. Fases Evolutivas da Qualidade.
 Fonte: Adaptado de Material do Curso de MBA em
 Gestão pela Qualidade Total – LATEC – UFF (2003)

3.1.2 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Apesar de altamente discutida, estudada e conceituada, a qualidade continua sendo um tema facilmente mal entendido. Portanto, é essencial um melhor entendimento do termo para que a qualidade possa assumir seu papel estratégico.

Desta forma serão apresentados alguns conceitos e definições sobre a qualidade, segundo a visão de alguns especialistas que ajudaram a construir a história e a evolução da qualidade.

Para David A. Garvin:

Pode-se identificar oito dimensões da qualidade conforme mostrada na Tabela 3.2 abaixo:

Dimensões	Definições
1 - Desempenho	Refere-se às características operacionais básicas de um produto. Os atributos dos serviços ou produtos podem ser mensurados e as marcas classificadas objetivamente.
2 - Características	São os "adereços" dos produtos, aquelas características secundárias que suplementam o funcionamento básico do produto.
3 – Confiabilidade	Reflete o mau funcionamento de um produto ou serviço. Esta dimensão tornou-se importante dado o sucesso dos japoneses.
4 – Conformidade	Significa o grau com que um produto ou serviço está de acordo com padrões preestabelecidos. Nesta dimensão temos duas abordagens: aquela que se relaciona ao cumprimento de especificações e outra que se relaciona ao grau de variabilidade dentro dos limites de especificação.
5 – Durabilidade	Refere-se ao tempo de vida útil do produto ou serviço, envolvendo dimensões econômicas e técnicas. Esta abordagem sugere uma ligação íntima com a confiabilidade.
6 – Atendimento	Rapidez, cortesia ou facilidade do reparo. Os consumidores preocupam-se com a pontualidade, frequência de chamadas, prontidão etc. variáveis estas objetivas e que podem ser facilmente medidas. Outras são mais subjetivas como a forma do atendimento (amabilidade, cortesia, sentimento, etc).
7 - Estética	Diz respeito à aparência de um produto, o que se sente com ele, qual o seu som, sabor ou cheiro, sendo um reflexo de preferências pessoais.
8 - Qualidade Percebida	É dada por medidas indiretas, ou seja, nem sempre o consumidor tem como avaliar o produto, portanto deduz a partir de diversos aspectos tangíveis e intangíveis do produto ou serviço. Neste momento as circunstâncias, inferências e outros artifícios tornam-se importantes.

Tabela 3.2. As Oito Dimensões da Qualidade de David A. Garvin.

Fonte: Adaptado de Garvin, D. A., Gerenciando a Qualidade, Qualitymark Ed.,1992.

Ainda segundo o mesmo autor pode-se identificar cinco abordagens principais para definição da qualidade, são elas: a transcendente; a baseada no produto, a baseada no

usuário, a baseada na produção e a baseada no valor. Estas cinco abordagens podem ser melhor compreendidas abaixo:

I. Transcendente:

A qualidade dificilmente pode ser definida com precisão, ela é uma característica que torna o produto aceitável, não pela análise feita, mas pela prática e muitas vezes pela experiência. Assim pode-se dizer que a qualidade é apenas observável pela sua estética, mas não pode ser definida. Esta abordagem tem muito a ver com a beleza, o gosto e o estilo do produto.

"Qualidade não é uma idéia ou uma coisa concreta, mas uma terceira entidade independente das duas... embora não possa se definir qualidade, sabe-se o que ela é". (Pirsig, Robert M. Zen end the Art osf Motorcycle Maintenance, Nova Yorque, Bontam Books, 1974, pp.185, 123).

"... uma condição de excelência que implica em ótima qualidade, distinta de má qualidade... Qualidade é atingir ou buscar o padrão mais alto em vez de contentar com o mal feito ou fraudulento". (Tuchmam, Bárbara W. "The Decline os Quality", New York Times Magazine, 2 de novembro de 1980, p. 38).

II. Baseado no Produto:

Esta abordagem vê a qualidade como uma variável precisa e mensurável. A diferença da qualidade está na diversidade de algumas características dos elementos, ou de acordo com a quantidade de atributos de um produto; são características adicionais que agregam valor ao produto.

"Diferenças de qualidade correspondem a diferenças de quantidade de algum ingrediente ou atributo desejado". (Lawrence Abbott, Quality and Competition, Nova lorque: Columbia University Press, 1955, pp. 126-27).

"Qualidade refere-se às quantidades de atributos sem preço presentes em cada unidade do atributo com preço". (Laffler, Keith B. "Ambiguous Changes in Product Quality" American Economic Review, dezembro de 1982, p. 956).

III. Baseado no Usuário:

A definição da qualidade está baseada no usuário, procura-se desenvolver um produto que atenda às necessidades dos consumidores. Produtos de alta qualidade são os que

satisfazem de maneira geral todos os consumidores. Trata-se das funções básicas do produto.

"Qualidade consiste na capacidade de satisfazer desejos..." (Corwin D. Edwards, "The Meaning of Quality", Quality Progress, outubro de 1968, p. 37).

"Na análise final de mercado, a qualidade de um produto depende de até que ponto ele se ajusta aos padrões das preferências do consumidor". (Kuehn, Alfred A. e Day, Ralph L. "Strategy of Product Quality", Harvard Business Review, novembro - dezembro de 1962, p. 101).

"A qualidade é o grau com o qual um produto específico atende às necessidades dos consumidores específicos". (Gilmore, H. L. Productt Conformance Cost. Quality Progress, june, 1974 p.16).

"Qualidade é adequação ao uso". (J. M. Juran, org, Quality Control Hadbook, 3 edição, Nova lorque: McGraw-Hill, 1974, pp.2-2).

IV. Baseada na Produção:

Esta abordagem está baseada na produção concentrando-se no lado da oferta da equação, e se interessa basicamente pelas práticas relacionadas com a engenharia e a produção. A idéia é que, para produzir um produto que atenda plenamente às suas especificações, qualquer desvio implica numa queda de qualidade. As melhorias da qualidade levam a menores custos, pois evitam defeitos, tornando mais baratos os produtos, uma vez que para corrigi-los ou refazer o trabalho aumentam-se os custos.

"Qualidade é a conformidade do produto às suas especificações". (Crosby, Philip B. Quality is Free. New York: McGraw-Hill, 1979).

"Qualidade é o grau em que um produto específico está de acordo com um projeto ou especificação". (Gilmore, Harold L. "Product Conformance Cost", Quality Progress, junho de 1974, p. 16).

V. Baseado no Valor:

Esta abordagem agrega qualidade em termos de custo e preço. Enfatiza a necessidade de um alto grau de conformação a um custo aceitável, para que o produto possa ser de qualidade. Um produto é de qualidade quando ele oferece um desempenho ou conformidade a um preço que seja aceitável pelo consumidor. As organizações procuram produzir os produtos com qualidade, mas com um custo baixo para ter uma aceitação no mercado e com um baixo preço para obter lucro.

"Qualidade é o grau de excelência a um preço aceitável e o controle da variabilidade a um custo aceitável". (Broh, Robert A. *Managing Quality for Higher Profits*, Nova Iorque: McGraw-Hill, 1982, p. 3).

"Qualidade quer dizer o melhor para certas condições do cliente. Essas condições são (a) o verdadeiro uso e (b) o preço de venda do produto". (Feigenbeum, Armand V. *Total Quality Control*. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1961, p. 1).

Como visto anteriormente a preocupação com a qualidade teve início na década de 50 (pós-guerra) nas empresas japonesas, que contaram com o auxílio de consultores norte-americanos como: W. E. Deming, J. M. Juran, A. e V. Feighenbaun. Posteriormente a preocupação com a qualidade se intensificou nos Estados Unidos e ganhou características de gerenciamento.

Para W. Edwards Deming:

A qualidade não significa luxúria. Qualidade é um grau previsível de uniformidade dependência, baixo custo, satisfação do mercado. Em outras palavras, qualidade é aquilo que sempre o cliente necessita e quer. E desde que as necessidades e desejos dos clientes estão sempre mudando, a solução para definir qualidade termos do cliente é redefinir as especificações constantemente.

Deming é muito crítico do gerenciamento americano e defende claramente a participação dos trabalhadores no processo decisório. Ele reclama que gerenciamento é responsável por grande parte dos problemas com qualidade. Deming insiste que um dos primeiros passos para o gerenciamento é remover as barreiras que impedem os trabalhadores de realizarem um bom trabalho. Para ele programas motivacionais que oferecem serviços superficiais não compensam, uma vez que os trabalhadores sabem distinguir entre slogans e delegação.

Desta forma Deming, contribui para o avanço dos assuntos relativos a qualidade estabelecendo quatorze princípios básicos para desenvolvimento e gestão da qualidade, que pode ser visto na tabela 3.3 a seguir.

Princípios Básicos de Deming para Gestão da Qualidade

Princípios	Definições
1° Princípio	Estabelecer constância de propósitos (objetivos);
2° Princípio	Adotar a nova filosofia assumindo a liderança da transformação;
3° Princípio	Acabar com a dependência da inspeção em massa;
4° Princípio	Cessar com a prática de aprovar orçamentos com base apenas no menor preço;
5° Princípio	Melhorar constantemente o sistema de produção e de serviço;
6° Princípio	Instituir o treinamento no local de trabalho;
7° Princípio	Instituir liderança;
8° Princípio	Afastar o medo no sentido de superar a resistência ao aprimoramento;
9° Princípio	Eliminar as barreiras entre os departamentos;
10° Princípio	Eliminar os slogans substituindo-os pelo incentivo ao aumento de produtividade;
11° Princípio	Eliminar cotas numéricas substituindo-as pela "administração por processo";
12° Princípio	Remover os fatores de insatisfação dos trabalhadores com a produção;
13° Princípio	Estimular a formação e o auto-aprimoramento;
14° Princípio	Engajar toda a empresa no processo de transformação.

Tabela 3.3. Os Quatorze Princípios de W. E. Deming.

Fonte: SOUZA et al, 1994.

Deming vai adiante e afirma que além dos quatorze princípios básicos para desenvolvimento e gestão da qualidade (Vide Tabela 3.3), deve-se considerar ainda um contínuo monitoramento das ações de planejamento, execução, controles e realimentação, também conhecidos como Círculo de Deming ou PDCA. Que pode ser assim entendido, além da Figura 3.2:

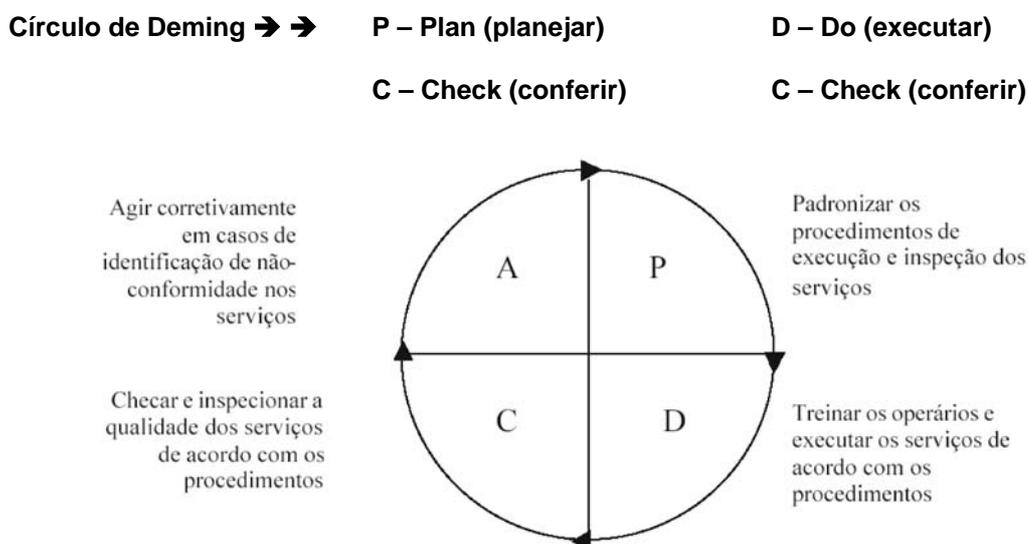


Figura 3.2: Círculo de Deming ou PDCA.

Fonte: SOUZA et al, 1994.

Para Joseph M. Juran:

Juran define a qualidade como sendo constituída de duas formas diferentes.

A primeira forma da qualidade é orientada pela entrada, e consiste daquelas características do produto que encontram as necessidades do cliente e desse modo produzem ganhos. Nesse sentido usual, a altíssima qualidade terá um custo maior.

Uma segunda forma da qualidade definida por Juran, é a orientada pelo custo e consiste da liberdade das falhas e deficiências. Nesse sentido usual, a altíssima qualidade terá um custo menor.

No entanto, entre os conceitos introduzidos por J. M. Juran para o gerenciamento da qualidade destaca-se a “Trilogia Juran” que inclui: planejamento, controle e melhoria da qualidade, que podem ser melhor compreendidos a seguir:

- a) O planejamento da qualidade é o conjunto de atividades que determinam os requisitos e objetivos para se conseguir a qualidade. Corresponde à etapa de identificação do cliente, definição de suas necessidades e desenvolvimento de produtos para satisfazê-las;
- b) O controle da qualidade corresponde ao processo de medir, comparar e corrigir de modo a assegurar que os produtos e serviços sejam confeccionados e fornecidos de acordo com os requisitos planejados;
- c) Já, a melhoria da qualidade corresponde às ações a serem implementadas em toda organização para que a empresa obtenha benefícios adicionais com suas atividades e processos. Trata-se da eliminação incansável das práticas que causam o desperdício e do constante esforço de melhoria da qualidade dos produtos e serviços para a satisfação dos consumidores, reduzindo-se, assim, o custo da não-conformidade.

Os três processos da Trilogia de Juran estão inter-relacionados e refere-se às deficiências do produto. O resultado da redução das deficiências é a queda do custo da má qualidade, o melhor atendimento aos prazos de entrega e a redução da insatisfação dos clientes.

Juran através de seus estudos identifica os “ingredientes” da revolução da qualidade obtida pelas empresas japonesas e faz uma proposta às empresas americanas e outras empresas ocidentais. Estas devem adotar e seguir estratégias similares às japonesas a fim de alcançar e manter o status de qualidade no mercado consumidor.

Desta forma segue abaixo os cinco “ingredientes” identificados por Juran nas empresas japonesas, são elas:

- 01 - Os altos gerentes tomaram a investida do Gerenciamento para a qualidade;
- 02 - Treinaram todos os níveis hierárquicos nos processos de Gerenciamento para a qualidade;
- 03 - Comprometeram-se a melhorar a qualidade a uma taxa revolucionária;
- 04 - Forneceram participação à força de trabalho;
- 05 - Agregaram metas de qualidade ao planejamento dos negócios.

Para Armand V. Feigenbaum:

Feigenbaum (1961) introduziu o termo Controle de Qualidade Total nos Estados Unidos. O Controle de Qualidade Total aborda a qualidade como uma estratégia que requer percepção para todos na companhia, justamente como custo e planejamento em muitas companhias hoje. Neste caso a qualidade se estende além dos defeitos no chão de fábrica, tornando-se uma filosofia e um compromisso para com a excelência.

Segundo Feigenbaum,

A qualidade é um método de vida corporativa, um modo de gerenciamento. O Controle de Qualidade Total produz impacto por toda a empresa, que envolve a implantação das atividades de qualidade orientadas para os clientes.

Portanto, essa é uma responsabilidade fundamental do gerenciamento geral, desta forma o autor afirma que:

As operações de linha de marketing, engenharia, produção, relações industriais, finanças e serviços são função de controle de qualidade nos vários níveis econômicos.

Logo para Faigenbaum o Controle de Qualidade Total é significa ser guiado para a excelência, em vez de ser guiado pelos defeitos. O autor, ainda apresenta uma visão

geral sobre os quatro pecados mortais cometidos pelas companhias para com a qualidade, são elas:

- 01- Interesse inicial pela qualidade levado de maneira tempestiva;
- 02- Racionalização de desejo;
- 03- Negligenciar a produção para além-mar;
- 04- Confinamento da qualidade somente na fábrica.

De acordo com os estudos de Faigenbaum, percebemos que a Qualidade Total obtém-se com o envolvimento de todos os colaboradores da empresa, sem exceções, abrangendo todos os processos. Pois se trata de uma nova “cultura” a ser implantada uma vez que compreende o entendimento, a aceitação e a prática de novas atitudes e valores a serem incorporados definitivamente ao dia-a-dia da empresa.

De forma resumida apresentamos os dez princípios da Qualidade Total:

- 01- Total satisfação dos clientes;
- 02- Gerência participativa;
- 03- Desenvolvimento dos recursos humanos;
- 04- Constância de propósitos;
- 05- Aperfeiçoamento contínuo;
- 06- Gerência de processos;
- 07- Delegação;
- 08- Disseminação de informações;
- 09- Garantia da qualidade;
- 10- Não aceitação de erros.

Para Kaoru Ishikawa:

Ishikawa trabalhava com sete ferramentas para resolver os problemas e buscar a qualidade dos produtos, são elas:

- 01- Gráfico de Pareto;
- 02- Diagrama de causa-efeito;
- 03- Histogramas;
- 04- Folhas de verificação;
- 05- Gráfico de dispersão;
- 06- Fluxogramas;
- 07- Cartas de controle.

Enquanto Ishikawa observava que nem todos os problemas poderiam ser resolvidos por essas ferramentas, ele percebeu que ao menos 95% poderiam ser, e que qualquer trabalhador fabril poderia efetivamente utilizá-las. Embora algumas dessas ferramentas já

fossem conhecidas, Ishikawa as organizou especificamente para aperfeiçoar o Controle de Qualidade.

Ishikawa criou o diagrama de causa-efeito, descritivamente chamado de diagrama espinha de peixe, e algumas vezes chamado de diagrama de Ishikawa, para distingui-lo das diferentes formas de diagramas de causa-efeito utilizados na área computacional.

Talvez o alcance maior dessas ferramentas tenha sido a introdução dos Círculos de Controle de Qualidade (CCQ). Seu sucesso surpreendeu a todos, especialmente quando foram exportados do Japão.

Ishikawa pode perceber o quão importante eram os Círculos de Controle de Qualidade (CCQ), uma vez que esse aspecto essencial do Gerenciamento da Qualidade foi responsável por muitos dos acréscimos na qualidade dos produtos japoneses nas últimas três décadas.

Como a indústria se desenvolve e o nível de civilização se eleva, no decorrer dos anos, logo o Controle de qualidade cresce em importância. Alguns dos benefícios básicos da filosofia de Ishikawa se enquadram perfeitamente aos tempos modernos e estão sumarizados a seguir, são elas:

01- A qualidade começa e termina com a educação;

02- O primeiro passo na qualidade é conhecer as especificações do cliente;

03- O estado ideal do Controle de Qualidade é quando a inspeção não é mais necessária;

04- Remova a causa fundamental e não os sintomas;

05- Controle de Qualidade é responsabilidade de todos os trabalhadores e de todas as divisões;

06- Não confunda os meios com os objetivos;

07- Coloque a qualidade em primeiro lugar e estabeleça suas perspectivas de longo prazo;

08- O marketing é a entrada e a saída da qualidade;

09- A alta gerência não deve mostrar reações negativas quando os fatos forem apresentados pelos subordinados;

10- Noventa e cinco por cento dos problemas na companhia podem ser resolvidos pelas sete ferramentas do Controle de Qualidade;

11- Dados sem informação de sua dispersão são dados falsos - por exemplo, estabelecer a média em fornecer o desvio padrão;

Para Philip Crosby:

De acordo com Crosby, o maior problema da gerência da qualidade não é o que as firmas ignoram a respeito, mas o que pensam que sabem. Ele define cinco estágios que compõem o “Aferidor de Maturidade da Gerência da Qualidade nas Empresas”, expressos pelo autor da seguinte forma na Tabela 3.4:

De acordo com Crosby, o “Aferidor” deve ser utilizado quando houver necessidade de projetar uma visão da companhia, de fácil compreensão por todos os interessados, sendo especialmente útil na comparação do status de diferentes companhias ou divisões, funcionando, também, como fonte contínua na orientação quanto ao que precisa ser feito em seguida.

Entretanto, mesmo com uma melhor definição e coordenação, todas as principais abordagens da qualidade apresentam problemas em comum, uma vez que todas elas são vagas e imprecisas. Este fato ocorre pelo fato de que os assuntos relativos à qualidade apresentam múltiplas dimensões que serão observadas no próximo tópico.

Estágios	Definições
1- Incerteza	<ul style="list-style-type: none"> - Busca a qualidade de forma sazonal; - Considera cada problema como único, mesmo quando se repete várias vezes; - Pratica o individualismo; - Desconhece o custo da qualidade; - Pratica a agenda oculta; - Baliza sua atuação emocionalmente.
2- Despertar	<ul style="list-style-type: none"> - Aplica inspeções e testes aleatórios; - Identifica os problemas com maior velocidade; - Estimula o treinamento e a sinergia de grupo; - Toma providências a curto prazo; - Divulga a filosofia da empresa; - Existe conscientização para a qualidade ao nível dos gerentes.
3- Esclarecimento	<ul style="list-style-type: none"> - Define e divulga os níveis de qualidade da produção; - Enfrenta os problemas sem “caçar” os culpados; - Promove a premiação como incentivo participativo; - Estabelece as bases para o cálculo da não-qualidade; - Cria o “departamento da qualidade” como unidade organizada e independente das atividades produtivas; - Gera e implementa sistemas para racionalizar a produção.
4- Sabedoria	<ul style="list-style-type: none"> - Possui marca de conformidade dos seus produtos (formal e/ou informalmente); - Desenvolve as tarefas com segurança de sucesso; - Promove premiações nos vários níveis; - Reduz os custos sem prejuízos na qualidade; - Reconhece e recicla periodicamente as normas e procedimentos da empresa com a participação das equipes de trabalhadores; - Realiza as mudanças em função do planejamento a longo prazo.
5- Certeza (Utopia)	<ul style="list-style-type: none"> - Mantém os níveis de qualidade por auto-controle; - Impede a execução de atividades que gerem problemas através do sistema de prevenção; - Atinge alto desempenho na qualidade de vida dos recursos humanos; - Reduz o custo da qualidade; - Considera a gerência da qualidade como parte vital da empresa; - Adota o planejamento a longo prazo para estabelecer as bases das mudanças.

Tabela 3.4. Aferidor de Maturidade da Gerência da Qualidade nas Empresas.

Fonte: Adaptado de material do Curso na disciplina de Gerência de Equipe, ministrado no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ/FAU/UFRJ), 2004.

3.1.3 AS MÚLTIPLAS DIMENSÕES DA QUALIDADE

O sucesso da Gestão Estratégica da Qualidade, normalmente requer uma íntima coordenação das atividades de cada função, por este motivo os departamentos de forma alguma devem trabalhar isolados.

Desta forma, podemos exemplificar os trabalhos de uma companhia da seguinte forma, de modo que os engenheiros possam tirar proveito do contato com os clientes e com suas necessidades, adequando os produtos, da mesma forma que o pessoal do marketing possa trabalhar em contato íntimo com a produção, a fim de compreender as limitações do maquinário e do equipamento disponível. Somente assim a abordagem da qualidade baseada no usuário, no produto e na produção pode ser combinada e coordenada.

No entanto, para que se possa haver uma compreensão mais ampla de todo o processo de Gestão Estratégica da Qualidade, antes é necessário identificar e conceituar as múltiplas dimensões da qualidade. Portanto, com objetivo de melhor compreender estas múltiplas dimensões da qualidade, partiremos do estudo realizado por David A. Garvin, em seu livro Gerenciando a Qualidade.

Segundo Garvin (1992), pode-se identificar oito dimensões ou categorias da qualidade como esquema de análise, são elas: Desempenho; Características; Confiabilidade; Conformidade; Durabilidade; Atendimento; Estética e Qualidade percebida.

O autor afirma que cada categoria é estanque e distinta, uma vez que um produto ou serviço pode ser bem cotado em uma dimensão, porém mal classificado em uma outra. Contudo, em muitos casos estas dimensões podem estar inter-relacionadas, de forma que a melhora em uma dimensão pode ser conseguida através de uma outra. Em outros casos, duas dimensões podem andar juntas, como no caso da confiabilidade e conformidade.

Não só cada dimensão específica, mas principalmente as inter-relações provenientes de um processo de gestão, fazem da qualidade um assunto estratégico para as organizações. Portanto, como dimensões múltiplas permitem estratégias múltiplas, a concorrência pela qualidade torna-se muito mais complexa. Logo a importância de se avaliar e conceituar cada dimensão isoladamente.

Desempenho

A primeira dimensão caracterizada por Garvin é o desempenho, que se refere às características operacionais básicas de um produto. Esta dimensão da qualidade combina elementos com base no produto e no usuário.

Os atributos do produto e do serviço são mensuráveis e geralmente são classificadas objetivamente com base no desempenho. Todavia, torna-se mais difícil estabelecer classificações gerais de desempenho, quando se trata de atributos não específicos.

Para efeito de ilustração consideremos duas escavadeiras motrizes, ambas com capacidade de 60 m³/h, porém esta capacidade é atingida de forma diferenciada pelos dois equipamentos. Uma delas possui uma pá de 1 m³, trabalhando a sessenta ciclos por hora, enquanto a outra possui uma pá de 2 m³, trabalhando a trinta ciclos por hora. A princípio a capacidade das duas escavadeiras seriam iguais, porém suas possibilidades seriam completamente diferentes. Onde a escavadeira com a pá maior poderia trabalhar com pedras maciças, enquanto a escavadeira com a pá menor poderia fazer um trabalho com mais precisão. Neste caso qual das duas escavadeiras possibilitaria um desempenho superior? Isso dependeria exclusivamente do trabalho a ser executado.

Características

As características são os adicionais dos produtos, aqueles itens secundários que suplementam o funcionamento básico do mesmo. Em alguns casos é difícil separar as características do desempenho, pois as duas dimensões baseiam-se no funcionamento básico do produto.

As características, como desempenho do produto, envolvem atributos objetivos e mensuráveis, sua tradução em diferenças da qualidade é afetada por preferências pessoais. Para efeito de ilustração, podemos citar as cores de um determinado produto ou mesmo os sabores de um outro produto, onde a preferência pessoal influenciará diretamente nesta dimensão da qualidade.

Confiabilidade

A confiabilidade, como dimensão da qualidade, reflete a probabilidade de mau funcionamento de um produto ou a possibilidade do mesmo falhar num determinado

período. Dentre as medidas mais comuns da confiabilidade estão o tempo médio para a primeira falha, o tempo médio entre falhas e a taxa de falhas por unidade de tempo.

Contudo, vale ressaltar que esta dimensão da qualidade está associada ao uso durante um determinado tempo. Logo, esta dimensão está mais associada aos bens duráveis do que aos produtos e serviços consumidos de forma imediata.

Sem sombra de dúvidas a confiabilidade tornou-se um elemento importante nos aspectos relacionados à qualidade. Este fato se deve, em muito, ao sucesso dos fabricantes japoneses, cuja superioridade nesta dimensão da qualidade, deu-lhes uma vantagem na concorrência em indústrias variadas, como por exemplo, a automobilística e a de produtos eletrônicos.

Conformidade

Outra dimensão da qualidade é a conformidade, ou ainda o grau em que o projeto e as características operacionais de um produto estão de acordo com os padrões preestabelecidos. No entanto, existem duas abordagens distintas para esta dimensão da qualidade.

A primeira, predominante em todo o pensamento norte-americano, iguala a conformidade ao cumprimento das especificações. Este pensamento parte do princípio de que todos os produtos e serviços envolvem algum tipo de especificação. Portanto, quando se desenvolvem novos projetos ou modelos, é preciso primeiro estabelecer padrões dimensionais para as peças e requisitos específicos para as matérias primas.

Esta visão da conformidade está intimamente associada a técnicas de controle de processo e amostragem. Comparam-se limites de especificação às capacidades intrínsecas de um processo de produção, onde a maior precisão e a menor variabilidade que se é capaz de produzir em condições normais de operação. Desta forma o processo é centrado dentro de uma padronização, onde a maioria das peças é produzida de acordo com os limites especificados.

Um defeito desta abordagem é o problema do “desencontro de tolerâncias”. Imaginemos duas peças que têm que serem unidas, onde uma delas encontra-se no limite superior de tolerância e a outra no limite inferior. Pode-se imaginar que provavelmente não se

consiga um bom ajuste entre elas. Portanto, para resolver este problema, surge a segunda abordagem da conformidade.

A segunda abordagem da conformidade está associada aos fabricantes japoneses e principalmente ao trabalho de Genichi Taguchi¹⁶. Taguchi, parte do princípio da idéia de uma “função de perda” que mede as perdas provocadas por um produto para a sociedade a partir do momento em que ele sai da fábrica. Podemos considerar por perdas nos trabalhos de Taguchi os custos de garantia, fregueses insatisfeitos e outros problemas devidos à falhas de desempenho.

Portanto, podemos considerar a conformidade como o grau em que o projeto e as características operacionais de um produto estão de acordo com padrões preestabelecidos. Nesta fase chegamos ao campo da industrialização e da produção. Este item está associado às técnicas de controle do processo, na verificação dos itens de controle e limites de especificações. Nesta visão um defeito se tornará um problema.

Tanto a confiabilidade quanto a conformidade estão intimamente associadas à abordagem da qualidade baseada na produção. Logo, melhoras em ambas as dimensões, normalmente se refletirá em ganhos da qualidade, porque os defeitos, a falha após a venda e os erros de processamento é considerada indesejável por todos os consumidores.

Durabilidade

A durabilidade como uma das dimensões da qualidade, enquadra-se nas questões técnicas e econômicas. Esta se apresenta com a vida útil do produto e pode ser definida como o uso proporcionado por um produto até ele se deteriorar fisicamente.

Em certos produtos fica difícil interpretar a durabilidade, principalmente quando é possível fazer reparos, ou ainda quando este apresenta uma vida útil grande. Neste caso, a durabilidade passa a ser o uso que se consegue de um produto antes de ele se quebrar e a substituição ser considerada preferível aos constantes reparos.

¹⁶ Genichi Taguchi foi um estatístico japonês que em 1960 ganhou o Prêmio Deming do Japão pelo seu trabalho estatístico. A continuação de seus trabalhos lhe renderam ainda outros três diferentes Prêmios Deming de Literatura.

Esta abordagem da durabilidade nos remete a duas implicações importantes. Primeiro, ela sugere que a durabilidade e a confiabilidade estejam intimamente associadas. Uma vez que um produto que falha com freqüência, provavelmente não será mais tão confiável.

Em segundo lugar, esta abordagem sugere que os dados de durabilidade devem ser interpretados com cuidado, uma vez que estes possam ser mascarados por fatores externos como econômicos e sociais, ao invés de ser encarado apenas com aperfeiçoamento técnico ou simplesmente a utilização de materiais de maior durabilidade.

Atendimento

A sexta dimensão da qualidade é o atendimento, este diretamente relacionado ao consumidor. O atendimento também pode ser encarado como a rapidez, cortesia e facilidade com que um produto seja reparado.

Neste aspecto o consumidor não se preocupa apenas com a possibilidade de um produto estragar, mas também com o tempo necessário para que as condições normais do produto sejam restabelecidas, como a pontualidade do atendimento às chamadas, o relacionamento com o pessoal do atendimento e ainda a freqüência com que as chamadas para serviços e reparos deixam de resolver os problemas solicitados.

Outro fator importante na dimensão do atendimento é o grau de insatisfação do cliente, mesmo quando este tem seus problemas solucionados. Em alguns casos existe a reclamação pela insatisfação no atendimento ou mesmo por outros motivos, inclusive ao não atendimento do problema ocorrido.

Estes descontentamentos muitas vezes levam as reclamações, que dependendo da forma como são tratadas exercem influência na qualidade e atendimento das empresas. Nestes casos, os problemas podem atingir a lucratividade, uma vez que afetam diretamente a imagem da empresa.

Estética

A estética é a sétima dimensão da qualidade, que juntamente com a qualidade (a oitava) percebida, são as mais subjetivas. Estas duas dimensões estão intimamente relacionadas com a abordagem da qualidade baseada no usuário.

A estética relaciona-se com a aparência do produto, o que se sente com ele, qual seu som, sabor, cheiro e etc. Esta se mostra como uma questão de julgamento pessoal e reflexo das preferências individuais.

Qualidade Percebida

A oitava e última dimensão da qualidade, mostra que os consumidores nem sempre possuem informações completas sobre um produto, ou mesmo, sobre os atributos de um serviço.

Portanto, a qualidade percebida é o resultado da falta de informações completas sobre um produto ou os atributos de serviço que levam os consumidores a fazer comparação entre marcas e daí inferir sobre qualidade.

Neste ponto, são necessárias outras inferências, além de outros artifícios indicativos, para se chegar a uma definição quanto à qualidade. Nestes casos, a reputação é um dos principais fatores que contribuem para a qualidade percebida.

Desta forma, completou-se a lista com as oito dimensões da qualidade, juntas estas abarcam uma vasta gama de conceitos. Várias dimensões envolvem atributos mensuráveis dos produtos, outras refletem preferências pessoais. Algumas são objetivas e intemporais, outras variam de acordo com a moda. Algumas são características intrínsecas dos produtos, ao passo que outras são características atribuídas.

Essa lista das oito dimensões junta, envolve vários conceitos da qualidade. A variedade destes conceitos explica a diferença entre cada abordagem, sendo que cada uma concentra-se numa diferente dimensão da qualidade, tais como vista na tabela 3.5.

Um reconhecimento das oito dimensões é sem sombra de dúvidas muito importante para os fins estratégicos de uma empresa, que busca trabalhar a qualidade sob a forma de gestão estratégica. Neste ponto a competição em qualidade torna-se muito mais complexa, uma vez que dimensões múltiplas implicam que os produtos podem ser diferenciados de inúmeras maneiras.

Relacionando Abordagens e Dimensões da Qualidade

Abordagens	Dimensões da qualidade	
<ul style="list-style-type: none"> • Baseada no Produto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desempenho; • Característica; 	<ul style="list-style-type: none"> • Durabilidade.
<ul style="list-style-type: none"> • Baseada no Usuário. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atendimento • Estética; 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade Percebida.
<ul style="list-style-type: none"> • Baseada na Produção. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conformidade; 	<ul style="list-style-type: none"> • Confiabilidade.

Tabela 3.5. Abordagens Relacionadas às Dimensões da Qualidade.

Fonte: Próprio Autor.

Não obstante, as empresas não devem se fechar apenas ao tratamento da oito dimensões da qualidade. Uma vez que como empresas e tratando a qualidade sob a forma de gestão, podem incorrer em erros internos muitas vezes não perceptíveis aos próprios olhos da gerência.

A estes problemas encontrados dentro das organizações nos assuntos relacionados à qualidade, podemos chamar de hiatos da qualidade. Estes podem ser classificados em nove hiatos da qualidade, que podem ser mais bem exemplificados através das ilustrações a seguir:

1º Hiato da Qualidade: Comunicação Vertical.

Este é representado pela falha na comunicação entre os diferentes níveis hierárquicos dentro da empresa.



Figura 3.3. Hiatos da Qualidade – Comunicação Vertical.

Fonte: Adaptado de Material do Curso de MBA em Gestão pela Qualidade Total – LATEC – UFF (2003)

2º Hiato da Qualidade: Comunicação Horizontal.

Este é representado pela falha na comunicação entre os diferentes setores durante o andamento dos processos dentro da empresa.

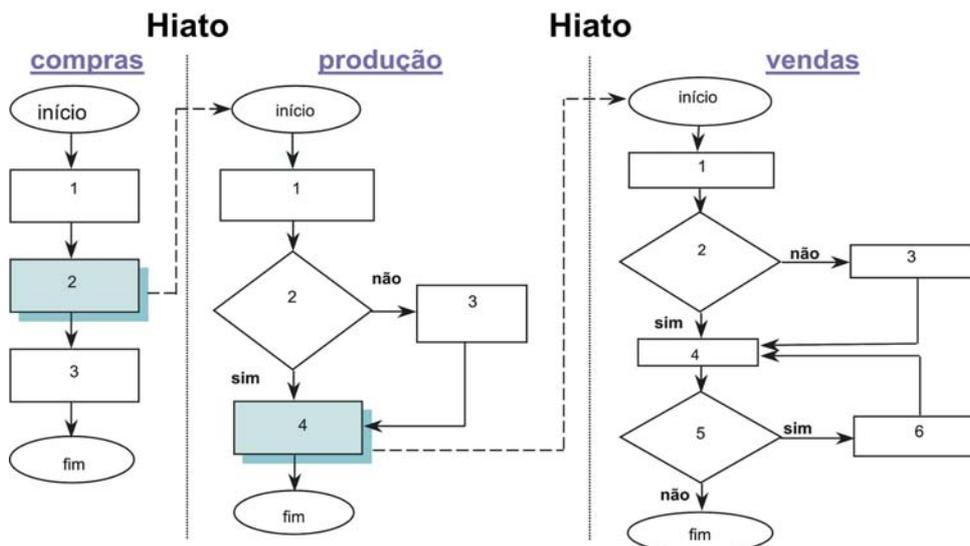


Figura 3.4. Hiatos da Qualidade – Comunicação Horizontal.

Fonte: Adaptado de Material do Curso de MBA em Gestão pela Qualidade Total – LATEC – UFF (2003)

3º Hiato da Qualidade: Poder X Processos.

Este mostra a interferência do fluxo do poder em relação ao fluxo do processo com relação ao cliente.

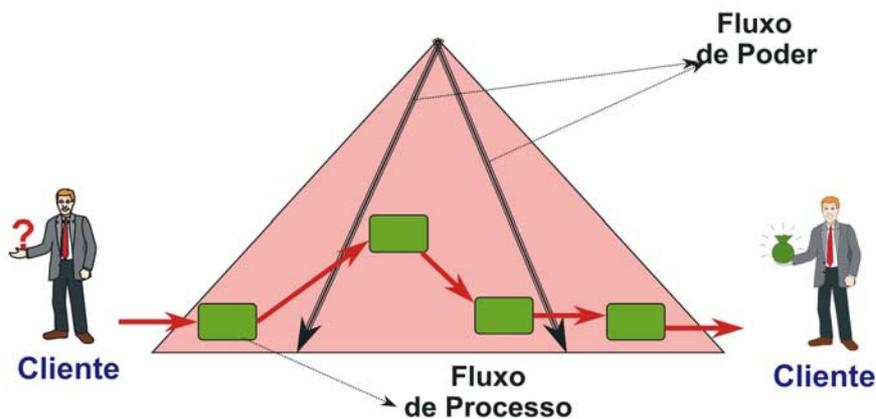


Figura 3.5. Hiatos da Qualidade – Poder X Processos.

Fonte: Adaptado de Material do Curso de MBA em Gestão pela Qualidade Total – LATEC – UFF (2003)

4° Hiato da Qualidade: Organização X Fornecedor.

Este mostra a interferência da organização sobre o fornecedor, ao invés de se buscar o trabalho em parceria.

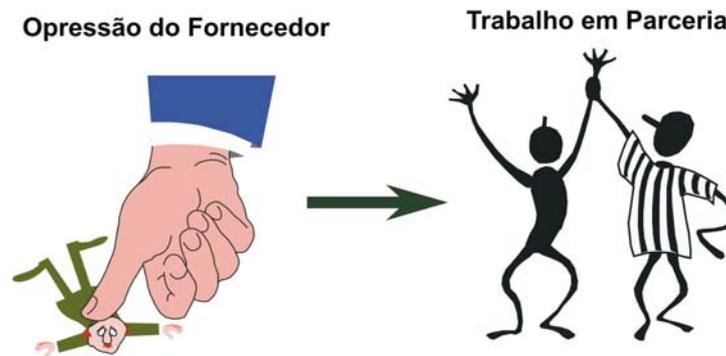


Figura 3.6. Hiatos da Qualidade – Organização X Fornecedor.

Fonte: Adaptado de Material do Curso de MBA em Gestão pela Qualidade Total – LATEC – UFF (2003)

5° Hiato da Qualidade: Indivíduo X Equipe.

Este mostra um problema muito comum nas organizações, onde algumas pessoas ou departamentos buscam centralizar as tarefas ao invés de buscar o trabalho em equipe.

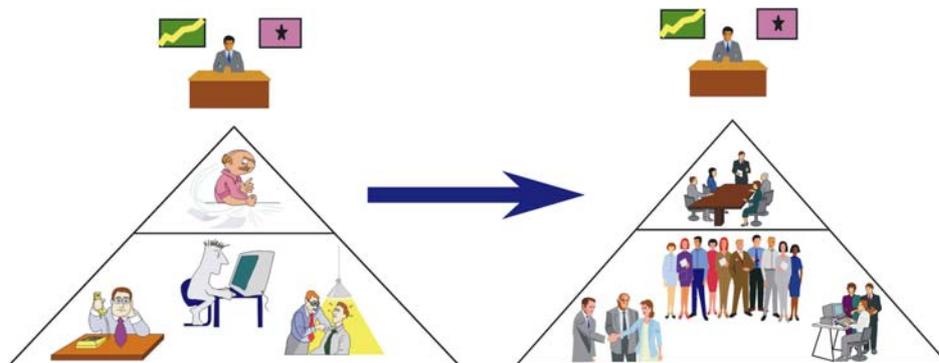


Figura 3.7. Hiatos da Qualidade – Indivíduo X Equipe.

Fonte: Adaptado de Material do Curso de MBA em Gestão pela Qualidade Total – LATEC – UFF (2003)

6° Hiato da Qualidade: Integrar a Voz do Cliente com a Voz do Processo.

Este mostra a falta de ajuste nas empresas entre a vozes dos clientes e os processos nas empresas.

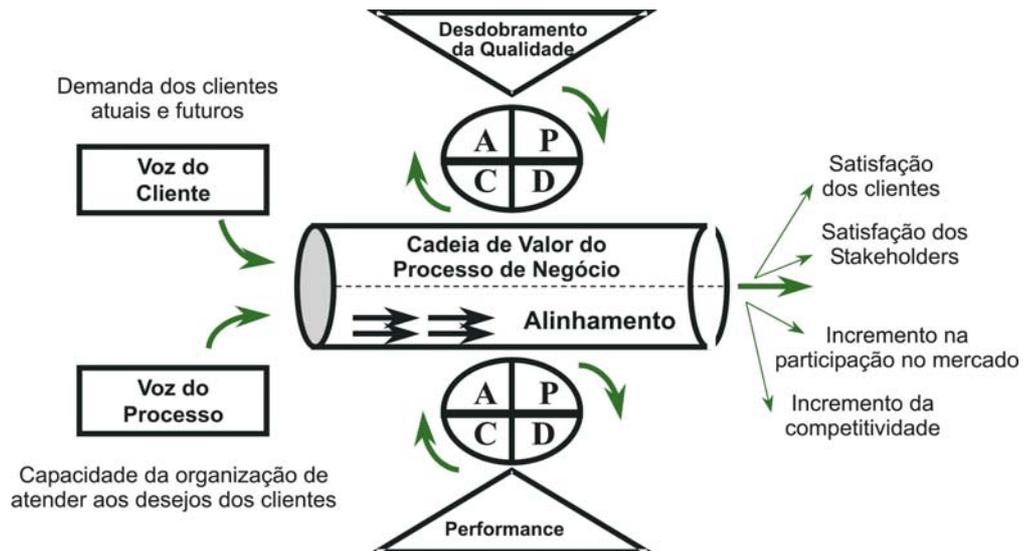


Figura 3.8. Hiato da Qualidade – Integrar voz do cliente com a voz do processo.

Fonte: Adaptado de Material do Curso de MBA em Gestão pela Qualidade Total – LATEC – UFF (2003)

7º Hiato da Qualidade: Divisão do Trabalho.

Este mostra a importância da divisão das tarefas em uma empresa, para que não ocorra a sobrecarga em alguns funcionários.



Figura 3.9. Hiato da Qualidade – Divisão do trabalho.

Fonte: Adaptado de Material do Curso de MBA em Gestão pela Qualidade Total – LATEC – UFF (2003)

8º Hiato da Qualidade: Falta de Alinhamento entre os Objetivos da Empresa e dos Indivíduos.

Este mostra que a falta de alinhamento e diretrizes entre os objetivos da empresa e de seus indivíduos, fatalmente levará a um colapso, com graves prejuízos a organização.

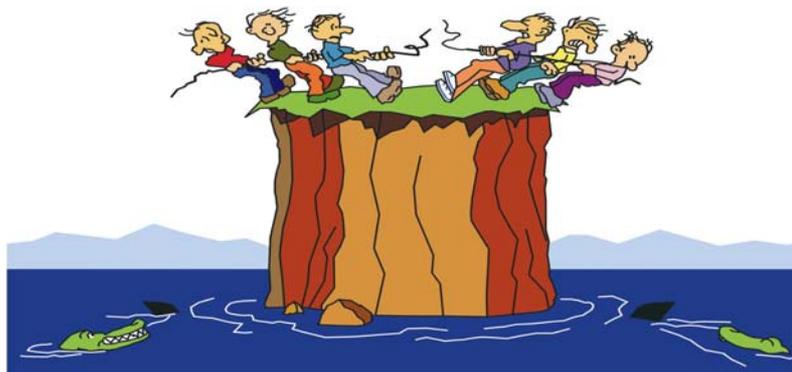


Figura 3.10. Hiatos da Qualidade – Falta de alinhamento entre os objetivos da empresa e dos indivíduos.

Fonte: Adaptado de Material do Curso de MBA em Gestão pela Qualidade Total – LATEC – UFF (2003)

9º Hiato da Qualidade: Falta de Conhecimento da Empresa.

Este mostra a falta de conhecimento da empresa pela alta gerência da mesma, que muitas das vezes estão voltadas para o externo, sem antes ter uma visão completa de todo seu potencial e falhas.

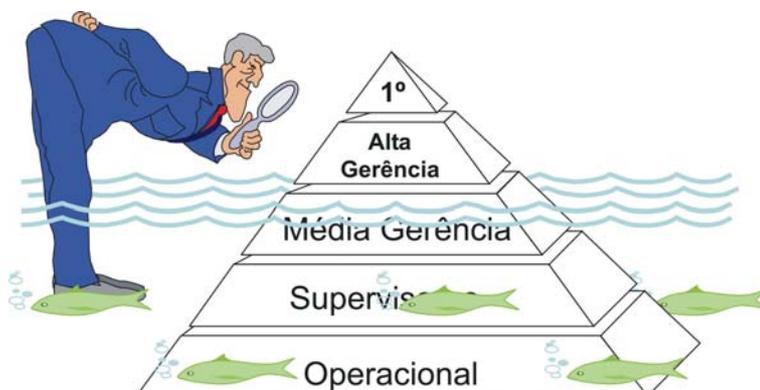


Figura 3.11. Hiatos da Qualidade – Falta de conhecimento da empresa.

Fonte: Adaptado de Material do Curso de MBA em Gestão pela Qualidade Total – LATEC – UFF (2003)

As empresas bem sucedidas acabam procurando vincular seus programas de melhoria da qualidade às atividades de grupos de trabalho separados, a partir de um total conhecimento da própria empresa.

Após uma visão global da qualidade, onde foram abordados assuntos como histórico e evolução, além de uma abordagem sobre os vários conceitos e definições sob a ótica dos melhores especialistas no assunto, finalizamos esta etapa com uma visão das múltiplas

dimensões da qualidade e uma rápida abordagem sobre os problemas internos nas organizações denominados hiatos da qualidade.

Portanto, acreditamos que a partir deste momento e com uma visão mais consolidada do assunto, podemos ingressar nos assuntos da qualidade direcionada à construção civil.

3.2 A QUALIDADE NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Podemos notar que os conceitos gerais de qualidade, apesar de terem sido desenvolvidos em setores industriais com realidades diferentes da construção civil, têm se demonstrado como universais podendo ser adaptados as particularidades de qualquer setor.

A questão da qualidade na construção civil vem recebendo uma atenção crescente nos últimos anos, ganhando cada vez mais espaço em eventos técnicos e publicações do setor, sendo ainda objeto de iniciativas de programas de melhoria. Porém a indústria da construção civil apresenta características peculiares ao setor, que carecem de um maior estudo.

A dispersão das responsabilidades, uma das características marcantes deste segmento, é provocada pelo distanciamento existente entre os projetistas e os construtores (projeto e execução). Quando dúvidas aparecem em uma obra, o profissional envolvido com a execução vê-se na contingência de “improvisar” uma solução. Este desencontro entre os profissionais envolvidos provoca desperdícios e problemas nos mais diferentes níveis, como por exemplo:

- 01- Do potencial humano disponível no canteiro de obras;
- 02- De materiais de construção;
- 03- De tempo;
- 04- E, de qualidade.

Estes desperdícios abrangem uma grande quantidade de fatores a serem considerados para avaliação e tratamento de sua redução, pelo fato destes não estarem somente ligados à atividade de construção civil.

O fato da indústria da construção civil absorver mão-de-obra não qualificada, se por um lado ameniza o problema do desemprego, por outro, atinge a capacidade gerencial das empresas por criar uma centralização excessiva das decisões, obrigando que até pequenos problemas sejam resolvidos nos níveis mais elevados da organização. O resultado desse desencontro é, em última instância, o desperdício de recursos financeiros.

Portanto, podemos concluir que somente através da elevação dos índices de produtividade com uma contínua melhoria da qualidade das edificações produzidas, será possível equilibrar os custos e o tempo de execução das edificações. Para isso, devemos considerar que a produtividade está diretamente relacionada com o nível de organização nas empresas. Neste aspecto a gerência da qualidade na construção civil torna-se um dos caminhos para o aumento dos lucros, a redução dos custos e conseqüentemente à modernização do setor.

No entanto, para tratarmos dos assuntos da gestão da qualidade na construção civil, torna-se necessário uma revisão das técnicas desenvolvidas por Juran, Crosby, Deming, e outros “gurus da qualidade”, a fim de viabilizar a sua utilização na indústria da construção civil. Porém, torna-se necessário a sua adaptação, tomando por base as características que distinguem esse setor produtivo dos demais, quais sejam:

- a) Apresenta caráter nômade, onde a indústria da construção civil, representada pelo canteiro de obras, move-se em função da edificação que se está construindo;
- b) A falta de padronização e da normatização do setor, exceto nas construções de grandes conjuntos de unidades “idênticas”, como por exemplo, as habitacionais;
- c) A utilização de mão-de-obra pouco qualificada, acrescida de uma baixa mecanização dos processos de execução, que contribui em muito para a grande quantidade de acidentes e doenças ocupacionais no setor;
- d) A falta de uma melhor programação e gerenciamento das atividades considerando principalmente a influência das intempéries (sol ou chuva);
- e) A falta de uma melhor definição das responsabilidades, ocasionando na centralização das decisões, problema este característico do setor.

Segundo Salgado (2000), a qualidade na construção civil é o cumprimento satisfatório do conjunto de requisitos do bem construído, necessários à satisfação dos usuários. A mesma autora, ainda afirma que os caminhos para minimizar os custos da construção

civil estão na organização do trabalho, nas mudanças tecnológicas e principalmente no projeto e planejamento da execução das edificações.

Conclui-se então que somente um Sistema de Gestão Integrada para o setor da construção civil, pode levar a mudança deste quadro desfavorável no setor. Mas o processo de mudança já iniciado no setor foca todas as suas vertentes nos aspectos relativos a qualidade.

3.2.1 CONCEITOS E ASPECTOS DA GESTÃO DA QUALIDADE

As organizações têm procurado estruturar-se melhor para alcançar incremento na qualidade. Essa busca se dá em decorrência das exigências crescentes, por parte dos clientes, fato este que despertou nas empresas a necessidade de buscar a qualidade, sem que isso implique em crescimento nos custos de produção.

Entende-se que a qualidade diminui sobremaneira a reposição de peças defeituosas, bem como o reprocessamento de produtos devolvidos por clientes. Assim, os custos poderiam ser minimizados com a adoção da gestão da qualidade, propiciando maior competitividade às organizações. Logo, atender às expectativas do cliente e do mercado e, também, conseguir um incremento na receita da organização passou a ser uma das prioridades das empresas bem geridas e com foco em resultados.

Todo organismo econômico tem como mola propulsora à receita oriunda da venda de bens e/ou serviços. Por outro lado, Juran (1997) enfatiza que a satisfação do cliente o leva a adquirir o produto, ou seja, se o produto for considerado satisfatório será um estímulo à sua aquisição. Conseqüentemente, a satisfação do consumidor/cliente viabilizará a receita, desejada, proporcionando à empresa maior participação no mercado.

Portanto com o acirramento cada vez maior da concorrência, as empresas têm procurado investir em qualidade. Chegou-se à conclusão de que não basta produzir, mas deve-se produzir com qualidade, o que, além de satisfazer o cliente, reverte em benefício para a empresa, aumentando a carteira de clientes e reduzindo os custos de fabricação.

De acordo com Juran (1997), o dicionário traz duas definições para o vocábulo qualidade. A primeira está referendada nas características do produto, ou seja, será atribuído ao

produto o conceito de boa qualidade, se este estiver de acordo com o gosto do cliente. A segunda é vista sob a ótica do cliente, de modo que, quanto menores forem as deficiências do produto, maior será sua qualidade. De toda a forma Juran (1997) descreve as duas espécies de qualidade citadas, com uma única expressão “adequação para uso”.

Paladini (1997) comenta que esta definição é bem apropriada para a qualidade, apesar de haver inúmeras outras. Entende que traz um fato concreto que veio para esclarecer a extensão significativa do termo, dado o grande número de conceitos existentes. Desse modo, segundo ele, a qualidade deve ser sempre determinada de forma que possa orientar-se para atingir seu alvo: o consumidor. Explica que a expressão adequação ao uso norteia as bases do que se chama de qualidade total, direcionada ao consumidor.

As mudanças que vêm ocorrendo no cenário econômico modificaram as regras estabelecidas anteriormente. Atento ao conceito de custo/benefício, o cliente ficou mais exigente. Além disso, também foi elaborado o Código de Defesa do Consumidor para reiterar e enfatizar seus direitos, obrigando as organizações avaliarem o mercado sob outro prisma. Assim, para manter-se no mercado, competindo, as empresas viram-se obrigadas a desvendar os mistérios da qualidade, que até a pouco era objeto de apreciação de escassos organismos econômicos.

Esse fato é constatado por Barbosa (2003) apud Paladini (1997) quando explicita que o conceito de qualidade dentro do ambiente produtivo modificou-se em virtude das mudanças ditadas pelo cenário econômico. Desta forma, quem as acompanhou conseguiu manter seus produtos e serviços aceito, com satisfação, no mercado, permanecendo, assim, competitivo. Porém, quem não se amoldou a estas mudanças e manteve as velhas tradições, afastou-se da realidade exigida pelo mercado, acabando por estagnar ou perecer.

As empresas, em sua maioria, têm procurado adequar sua estrutura a essa nova realidade, para satisfazer às exigências do mercado, que tem impulsionado essas mudanças. Desse modo, pode-se dizer que a busca pela qualidade faz parte dos objetivos da organização, e que esta se faz presente no dia-a-dia das organizações.

Em seus estudos Paladini (1997) afirma que quando a organização consegue atender às expectativas da sociedade, em que está inserida, pode-se dizer que está atendendo à missão básica de todo empreendimento econômico. Logo, ao definir sua missão, a

empresa estará também firmando seus objetivos, que, por sua vez, a levarão a conquistar o espaço almejado no cenário econômico. Após definir a missão, a empresa precisa planejar como imprimir qualidade aos produtos para a satisfação da sociedade.

O planejamento da qualidade tem como prioridade determinar as metas e encontrar o meio de conduzi-las até o objetivo desejado. Após o planejamento da qualidade é preciso pensar nos meios de controlá-la. Assim, é necessário haver um monitoramento das operações, de tal forma que se possam identificar as oscilações entre o desempenho real e as metas.

Portanto, o planejamento da qualidade deve estar ligado à fixação das metas de qualidade, de modo que a organização terá que desenvolver produtos e processos úteis para a sua realização. Dentro de uma organização, a declaração de visão, deve ser convertida em uma lista de metas específicas a serem alcançadas. Essa conversão ocorre por meio do processo de planejamento.

Tanto a declaração de visão abordada na forma de metas, defendida por Juran (1997), quanto à missão, entendida por Paladini (1997) para satisfazer as necessidades da sociedade trazem a certeza de que as prioridades percebidas pelos gestores estão direcionadas aos interesses dos clientes.

É certo que esse fato não indica que as empresas tenham declinado de seus lucros em favor do cliente, mas significa não onerar os produtos em decorrência de melhor qualidade. Investir em qualidade, para atender às expectativas dos clientes, implica em redução nos custos. Assim, a principal preocupação das empresas tem sido identificar seus clientes e suas respectivas necessidades.

Portanto, conclui-se que deve ser feito um trabalho na empresa para viabilizar a identificação dos motivos pelos quais determinados clientes não foram impactados pelos produtos. Após essa análise é necessário desenvolver um trabalho de adaptação às exigências não contempladas visando atender ao mercado.

3.2.2 CONTROLE DO PROJETO E QUALIDADE NO PROJETO

O desenvolvimento do projeto arquitetônico é tarefa complexa, incluindo atividades tais como: imaginar (conceber), representar e testar. Estas três etapas são, às vezes,

absorvidas umas pelas outras, não havendo uma ordenação clara e definida. A imaginação aqui está no sentido de ir além das informações disponíveis, enxergando além, muitas vezes, do próprio cliente.

Dependendo do estágio de desenvolvimento do projeto e até das informações disponíveis, pode-se optar pelo desenho, maquete ou apenas um “croqui”, no início do trabalho. Após a representação de sua idéia, o profissional passa a uma nova etapa, à análise crítica do produto. Neste momento é fundamental o *feedback* do processo, onde são ajustados os requisitos do cliente ao projeto pré-concebido.

O processo de projeto constitui uma das interfaces mais complexas e um dos principais desafios para a modernização da indústria da construção. Os empreendimentos apresentam requisitos técnicos e gerenciais cada vez mais rígidos. Portanto, o gerenciamento do processo de projeto caracteriza-se pela distribuição de responsabilidades, pela formação de um sistema de análise e transferência de informações, pelo conhecimento de todas as interfaces do processo e busca constante de melhorias deste processo.

Para Melhado (1992), o empreendedor, o construtor e o usuário podem ser considerados clientes do projeto, dentro da ótica da qualidade. Sendo clientes do projeto, este deveria levar em conta as necessidades do empreendedor, do construtor e do usuário, para então melhor satisfazê-los. Neste sentido, o autor atribui a cada um destes clientes um conjunto de aspectos que denotam o ponto de vista pelo qual a qualidade de um dado projeto deveria ser avaliada, são eles:

a) O empreendedor avaliaria a qualidade do projeto a partir do alcance de seus objetivos empresariais, que envolvem seu sucesso quanto à penetração do produto no mercado, a formação de uma imagem junto aos compradores, bem como - ou até principalmente - pelo retorno que o projeto oferece em proporcionar a seus investimentos, pela manutenção dos custos previstos.

b) O construtor avaliaria a qualidade do projeto com base na qualidade gráfica e de conteúdo, importantes para facilitar o trabalho de planejamento da execução, em que a clareza e abrangência das informações podem reduzir a margem de dúvida ou necessidade de correções durante a execução, além de analisar o potencial econômico

de materiais e de mão-de-obra, capazes de proporcionar redução de custos e de desperdícios;

c) E, o usuário avaliaria a qualidade do projeto na medida da satisfação de suas intenções de "consumo", envolvendo conforto, bem-estar, segurança e funcionalidade, somando-se a estas, baixos custos de operação e de manutenção.

No entanto, o peso da satisfação de cada cliente no conjunto destas relações pode vir a ser diferenciado, na medida em que o empreendedor tenha função de maior ascendência, como contratante do projetista, por exemplo. Ou ainda, dependendo do caso, construtor e projetista se constituírem partes da mesma empresa - os clientes internos, logo em cada caso, podem ter importâncias diferenciadas.

É fundamental, para a obtenção da qualidade, que o empreendedor valorize a fase de projeto. Na defesa desse ponto de vista, pode-se citar as considerações feitas pelo grupo do *Construction Industry Institute* - CII acerca da importância das fases iniciais do empreendimento. Afinal nestas primeiras fases, as decisões tomadas oferecem a maior capacidade de influenciar o custo final. Esta influência é ilustrada pela figura 3.12.

Fases do Empreendimento ao longo do Tempo considerando os Custos envolvidos.

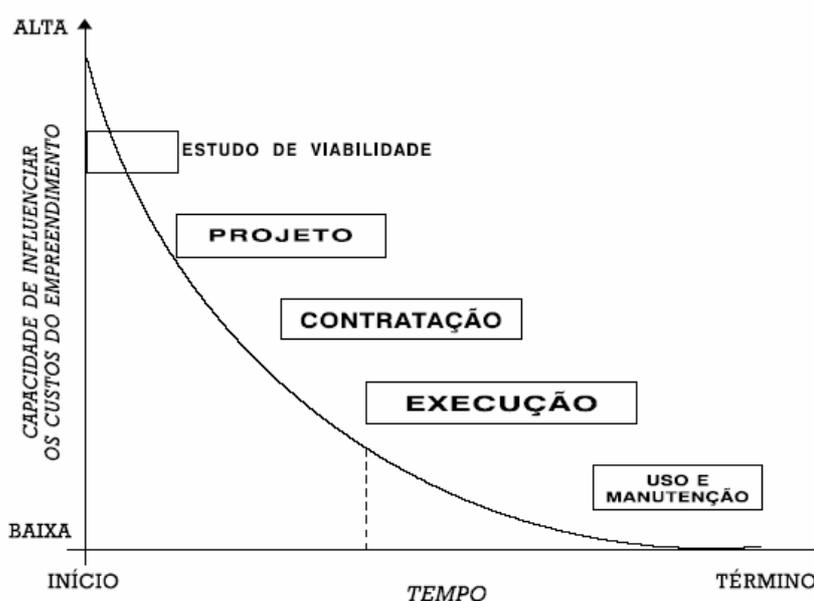


Figura 3.12: Capacidade de influenciar o custo final de um empreendimento ao longo de suas fases.

Fonte: Adaptado de Melhado (1992).

Outros autores como Hammarlund e Josephson (1992), também defendem a idéia de que as decisões tomadas nas fases iniciais do empreendimento são importantes, atribuindo-lhes a principal participação na redução dos custos de falhas do edifício, como pode ser visto na figura 3.13.

É muito expressiva a importância atribuída pelos autores às fases iniciais do empreendimento. Logo, do estudo de viabilidade à conclusão do projeto, em que, apesar do baixo dispêndio de recursos, concentra-se boa parte das chances de redução da incidência de falhas e dos respectivos custos.

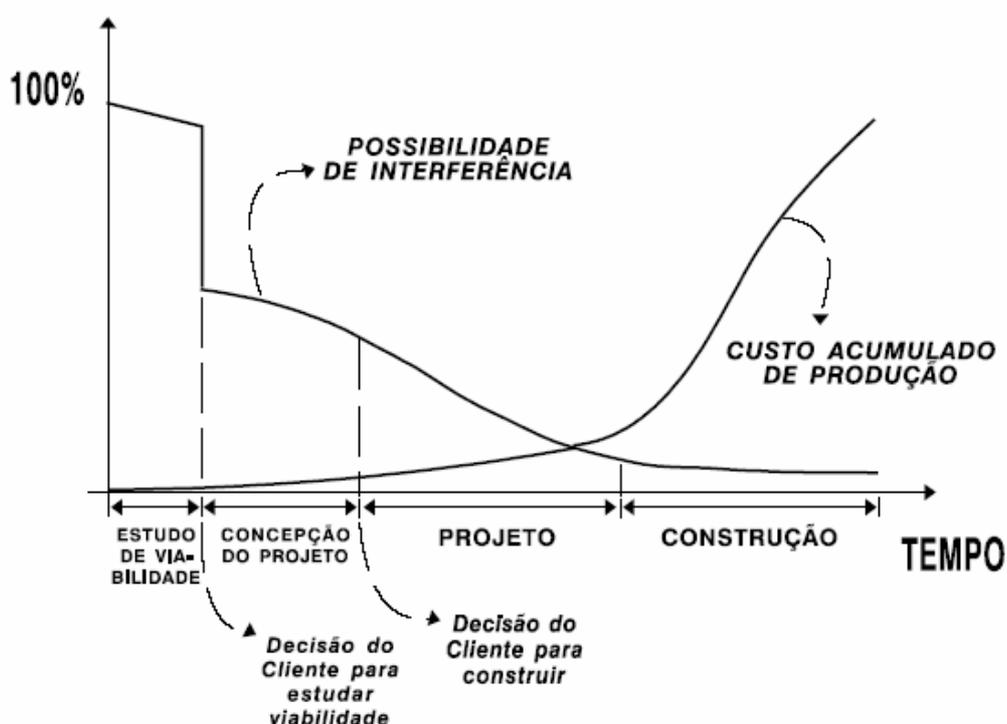


Figura 3.13: O avanço do empreendimento em relação a chance de reduzir o custo de falhas.

Fonte: Hammarlund e Josephson (1992).

Portanto, a qualidade de um projeto pode ser avaliada sob três aspectos distintos, conforme o interesse do cliente em questão: a qualidade do empreendimento, da solução proposta e da descrição do projeto (representação gráfica). Desta forma temos que:

Qualidade do Empreendimento

Refere-se à viabilidade econômica do empreendimento como um todo, especialmente considerando a obsolescência funcional que pode ocorrer durante a produção da edificação.

Qualidade da Solução Proposta

Envolve o atendimento aos requisitos do usuário e às exigências do órgão competente, tais como: prefeitura municipal, através da obediência ao Código de Obras e das concessionárias locais.

Mas não se restringe apenas a estes itens, indo além, uma vez que os tipos e quantidades de operações do processo de execução, o grau de dependência entre as mesmas, as condições de transporte e circulação nos canteiros de obras, a quantidade e habilidade requerida da mão-de-obra, resultam das decisões estabelecidas durante a etapa de projeto.

Logo as formas, dimensões, configuração da planta baixa, posicionamento dos elementos, componentes e materiais, determinam o grau de complexidade, a continuidade de execução e o grau de repetição das operações.

Vale ressaltar, ainda, que pelo fato dos vários projetos serem desenvolvidos de forma completamente separada, muitas vezes levam a situações em que a solução final do elemento construtivo ou da unidade funcional não é a solução mais adequada em termos do grau de complexidade, continuidade e desempenho.

Assim, por exemplo, determinadas soluções arquitetônicas podem dificultar a execução de operações que envolvam os elementos estruturais e estas, por sua vez, podem impor restrições excessivas ao trajeto de passagem das tubulações e componentes das instalações hidráulicas, elétricas e telefônicas.

Portanto, o projeto e a organização do seu processo de elaboração detêm, um grande potencial de racionalização do processo de execução e, conseqüentemente, de elevação da produtividade global, a partir da simplificação de métodos e técnicas requeridas.

Qualidade na Descrição do Projeto (comunicação)

Relacionada à clareza com que as informações sobre o projeto são transmitidas. Esse aspecto é fundamental para viabilizar a produção da edificação. Para um maior entendimento deste aspecto, ver o tópico 2.2.2.1 Transmissão de dados do projeto a produção, encontrada no Capítulo II, deste trabalho.

Portanto, para que estas informações saiam com clareza dos escritórios de projetos e cheguem sem ruídos aos canteiros de obras, faz-se necessário uma coordenação de todo o processo.

Logo, a coordenação é uma função gerencial a ser desempenhada no processo de elaboração do projeto, com a finalidade de assegurar a qualidade do projeto como um todo. Trata-se de garantir que as soluções adotadas tenham sido suficientemente abrangentes, integradas e detalhadas e que, depois de terminado o projeto, a execução ocorra de forma contínua, sem interrupções e/ou imprevistos.

Em termos ideais, o projeto pode assumir o encargo fundamental de agregar eficiência e qualidade ao produto, para isso faz-se necessário à valorização dos interesses em comum, uma vez que a qualidade interessa tanto ao empreendedor, ao projetista, ao construtor e ao usuário. Concomitantemente, esta atua a favor da evolução tecnológica e da qualidade dos produtos nesse setor de atividade econômica.

Porém, na prática corrente, muitas vezes o projeto é entendido como um ônus que o empreendedor deve ter antes do início da obra, encarado, portanto como uma despesa a ser minimizada o quanto for possível, já que não se tem inicialmente o recurso financeiro necessário e suficiente para executar o empreendimento, antes de aprovar o projeto junto aos órgãos competentes. (Barros & Melhado, 1993).

Conclui-se que apesar dos esforços realizados por universidades, órgãos públicos e entidades de classe, observa-se uma grande resistência na implementação das alternativas para melhoria na gestão do processo de projeto pelos agentes da cadeia produtiva, evidenciando a necessidade de:

- a) Converter os resultados das pesquisas em produtos aplicáveis no ambiente das empresas;

- b) Proporcionar fóruns para a troca de informações entre indústria, órgãos governamentais e comunidade;
- c) Intensificar a transferência tecnológica a partir dos estudos desenvolvidos;
- d) E, estabelecer canais de comunicação entre o meio acadêmico e o setor produtivo, permitindo a transferência tecnológica e a identificação das demandas em termos de desenvolvimento tecnológico e gerencial.

3.2.3 CONTROLE DE EXECUÇÃO EM OBRAS E QUALIDADE NO GERENCIAMENTO

Após uma avaliação sobre o controle e a qualidade do projeto, e a verificação de sua importância através de uma relação direta com a etapa de execução de obras no setor da construção civil. Abordaremos agora o controle de execução em obras, sob o aspecto da qualidade em seu gerenciamento.

Entre os principais aspectos a serem considerados, para um melhor controle na execução de obras, destacam-se:

- a) A qualidade no gerenciamento dos serviços;
- b) A qualidade no recebimento de materiais e equipamentos;
- c) E a qualidade na execução dos serviços.

Qualidade no Gerenciamento dos Serviços

O primeiro aspecto da qualidade nas obras refere-se ao gerenciamento dos serviços. Este deve ser homogêneo para todas as obras da empresa, além de seguir diretrizes pré-estabelecidas e bem definidas pela alta administração e pela gerência técnica da mesma.

Normalmente, as empresas de construção civil possuem um corpo técnico formado por diversos engenheiros e arquitetos, que trabalham de forma simultânea em diversas obras. Logo, se faz necessário a criação de um padrão de gerenciamento que estabeleçam as diretrizes de forma clara e bem definida. Pois somente assim os profissionais envolvidos poderão gerenciar de forma homogênea as suas obras,

atendendo aos objetivos da alta administração da empresa, segundo sua cultura tecnológica e a especificidade de suas obras.

Para um perfeito gerenciamento durante o andamento de uma obra, deve-se considerar alguns aspectos, tais como:

- Conhecimento do empreendimento;
- Gerenciamento de equipamentos e ferramentas;
- Análise do projeto e das especificações;
- Gerenciamento de materiais;
- Projeto e implantação do canteiro de obras;
- Gerenciamento da produção;
- Planejamento e programação da obra;
- Gerenciamento da segurança do trabalho;
- Gerenciamento da mão-de-obra;
- Finalização e entrega da obra.

Qualidade no Recebimento de Materiais e Equipamentos

A elaboração de especificações discriminando as características e os limites de tolerância que os materiais devem cumprir, além do funcionamento adequado dos equipamentos é condição necessária, porém estes procedimentos não são suficientes para que se garanta a qualidade.

Também é preciso verificar se o material entregue na obra está realmente de acordo com o pedido de compra e se estes se enquadram nas especificações desejadas. Com relação aos equipamentos, é de fundamental importância a verificação de seu estado (manutenção), além é claro do bom funcionamento do mesmo.

Portanto, faz-se necessário realizar na obra um controle da qualidade do recebimento de equipamentos e materiais. Com relação aos materiais recebidos, deve-se ter um cuidado maior, pois dependendo do tipo do material e dos ensaios e verificações a serem feitos, o controle pode ser delegado a um laboratório especializado, contratado para tal fim - terceirização do serviço.

3.3 SISTEMA ISO 9000 PARA A GESTÃO DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O tema qualidade na construção assume cada vez mais importância nos meios acadêmicos e profissionais, devido ao elevado nível de prejuízos que se manifestam nas edificações. Grande número de instituições técnicas nacionais e internacionais vêm concentrando seus esforços no que diz respeito à qualidade na construção civil. Assuntos estes que envolvem questões relacionadas com a normalização técnica, avaliação de desempenho, sistemas de aprovação técnica, processos de certificação e gestão da qualidade.

Para Thomaz (2001), os problemas da qualidade na construção brasileira não podem ser atribuídos a falta de conhecimentos técnicos. Pois, segundo o autor, a análise de um grande número de documentos revela que os trabalhos nacionais apresentam, em geral, nível equivalente aos melhores trabalhos internacionais.

Mundialmente, além dos estudos tecnológicos de materiais, processos e técnicas construtivas, verifica-se a tendência dos centros de pesquisa atuarem na certificação da conformidade de materiais e em processos de aprovação técnica de componentes e sistemas construtivos inovadores. Segundo Cavani (1989), estes processos estão inspirados no sistema francês de “*avis technique*”, que se baseiam na verificação do atendimento do produto a requisitos e critérios de desempenho, concomitantemente a aprovação do sistema da qualidade adotado pelo produtor.

Mitidieri (1998), relata que diversas instituições já implantaram tais processos. Com a principal finalidade de homogeneizar os critérios para a concessão e mútuo reconhecimento das aprovações técnicas, foi criada no ano de 1996 a *WFTAO – World Federation of Technical Assessment Organizations*. Ao final desta dissertação no Anexo 06, pode-se ver a relação das instituições que a integram em diversos países.

Relativamente à certificação de sistemas da qualidade, nos moldes das normas ISO 9000, já existe um número bastante significativo de certificadoras atuando no Brasil, que podem ser vistas no Anexo 07 desta dissertação, conforme levantamento realizado por Kiss (1998).

Portanto, observa-se que os problemas das construções brasileiras resultam de uma grande conjugação de fatores, podendo-se citar principalmente a falta de investimentos, a impunidade que vigora no país e a visão distorcida de certos empresários.

Diversos outros fatores contribuem ainda para esta situação, como a péssima remuneração dos profissionais de projeto e de construção, um certo obsoletismo nos currículos e o ensino compartimentado nas várias disciplinas da arquitetura e da engenharia civil, a pouca reciclagem técnica dos profissionais envolvidos na área, além de outras questões mais.

No entanto, este quadro começa a mudar a partir do momento que vêm ocorrendo mudanças no cenário econômico modificando as regras estabelecidas anteriormente. Agora, atento ao conceito de custo/benefício, o cliente ficou mais exigente. Além disso, também foi elaborado o Código de Defesa do Consumidor para reiterar e enfatizar seus direitos, obrigando as organizações avaliarem o mercado sob outro prisma.

Assim, para manter-se no mercado, competindo, as empresas viram-se obrigadas a desvendar os mistérios da qualidade. Estas empresas em sua maioria têm procurado adequar sua estrutura a essa nova realidade, para satisfazer às exigências do mercado, que tem impulsionado essas mudanças.

Com o exposto, as empresas do setor da construção civil não poderiam ficar de fora e têm investido em qualidade como resposta às exigências de seus clientes e também visando a reduzir seus custos de produção.

A crise ocorrida nos anos 90, a falência do Estado quanto propulsor de obras, além da exigência dos clientes, através de uma nova visão de mercado, promoveu o aumento da competitividade no setor, que vislumbrou na certificação ISO / NBR 9000 da empresa, um argumento importante para concorrer no mercado. Atualmente, programas nacionais tipo QUALIHAB e PBQP-H fundamentam-se nos princípios de qualidade do sistema ISO 9000.

Visando manter-se competitivas, as empresas não têm economizado esforços na obtenção da certificação ISO 9000. Segundo Hirschfeld (1996), as normas NB-9000 originaram-se de textos britânicos BS-5750, canadenses da série CSA-Z 2999 e também da norma americana ANSI/ASQZ I.15, com algumas modificações em seus conceitos.

A série ISO 9000 é um padrão que concebe a filosofia que deve ser seguida para obter qualidade, segundo critérios aceitos internacionalmente. Pode ser adquirida tanto por uma pequena indústria como por um complexo industrial, desde que a organização consiga produzir com qualidade. O balanço ou o resultado anual do faturamento não é a preocupação da ISO 9000, mas sim a qualidade de bens e serviços.

Cabe ao cliente averiguar se essa exigência está sendo cumprida. Conseguida a certificação, a organização recebe a visita de um agente, após um lapso de tempo, para verificar a perenidade do sistema de garantia da qualidade. Se não estiver de acordo com as exigências da certificação de qualidade, a empresa poderá perdê-la.

As organizações brasileiras têm procurado buscar a certificação de qualidade para competir com as empresas estrangeiras, que vêm no mercado brasileiro de construção civil uma excelente opção para investimentos. Essa expectativa decorre do crescimento desse setor de atividades e do fato de que as empresas estrangeiras consideram-se mais capacitadas em relação às expectativas dos clientes. Diante dessa realidade, as empresas brasileiras têm procurado obter a certificação de qualidade, com o intuito de continuar dominando o mercado nacional, além de aumentar sua competitividade.

As normas NB 9000 são oriundas dos padrões ISO 9000 e foram criadas para auxiliar as empresas na implantação dos métodos de gestão e garantia de qualidade, e constituem uma coletânea de orientações, recomendações e diretrizes elaboradas para viabilizar a escolha e o uso de outras quatro normas: NB 9001, NB 9002, NB 9003 e NB 9004, que podem ser melhor compreendidas segundo a tabela 3.15.

Normas NB 9000	Registro no INMETRO	Aplicabilidade
NB 9001 ou ISO 9001	NBR 19001	- Refere-se a Sistemas da Qualidade-Modelo para garantia de qualidade em projetos, desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica. Compreende 20 requisitos de adequação, como o comprometimento com a política de qualidade pela alta direção da empresa.
NB 9002 ou ISO 9002	NBR 19002	- Refere-se ao Sistema da Qualidade-Modelo para garantia da qualidade em produção e instalação. Propõe 18 requisitos, que são os mesmos da NB 9001, com exceção daqueles referentes a projeto e assistência técnica.
NB 9003 ou ISO 9003	NBR 19003	- Refere-se ao Sistema da Qualidade-Modelo para garantia de qualidade em inspeção e ensaios finais, com o intuito de auditar esses sistemas. Dispõe de 12 requisitos, semelhantes às demais normas da série, direcionadas para as áreas específicas.
NB 9004 ou ISO 9004	NBR 19004	- Refere-se a Gestão de Qualidade e os elementos do Sistema da Qualidade-Diretrizes. É vista como um guia para todas as organizações que queiram implantar um sistema de garantia da qualidade.

Tabela 3.6: Normas NB 9000 e suas aplicações.

Fonte: Próprio Autor.

A ISO 9000 originou-se no Mercado Comum Europeu, sendo reconhecida em todos os mercados internacionais. Várias empresas de engenharia e de arquitetura submeteram-se a uma auditoria dos órgãos certificadores com a intenção de conseguir o referido certificado, o qual, certamente, viabilizará vantagens no sentido de ganhar concorrências.

Pode-se dizer que a conscientização por parte das organizações e dos clientes da necessidade da certificação ISO 9000 modificou sobremaneira, em todos os aspectos, a

demanda da construção civil. As próprias empresas, desse ramo, fazem questão de comprovar que possuem o certificado ISO de qualidade. Portanto, passou a ser uma de suas prioridades organizacionais, visando a atender às exigências do mercado.

Dessa forma cabe aqui mostrar a aplicabilidade do sistema ISO 9000 aos escritórios de arquitetura, na execução das obras e de uma forma geral a construção civil brasileira.

3.3.1 APLICABILIDADE DO SISTEMA ISO 9000 AOS ESCRITÓRIOS DE PROJETO

A aplicabilidade do sistema ISO 9000 aos escritórios de projeto na construção civil, através a certificação começa a se tornar uma realidade, apesar de lenta e ainda com muitas restrições e dificuldades por parte dos profissionais do setor. No entanto, a busca de diversas empresas do setor em relação à melhoria dos seus processos de produção pode ser explicada pelo aumento da competitividade.

As realidades econômicas mundiais e no País, quais sejam, globalização, maior exigência de qualidade por parte dos clientes, redução dos preços das obras públicas e privadas, entre outras, tem levado o setor da construção civil a buscar formas de melhorar sua eficiência no processo de produção, quer seja com o desenvolvimento de novas tecnologias, quer seja racionalizando o processo tradicional e desenvolvendo novas formas de gestão, ou ainda desenvolvendo novas formas de relacionamento entre os seus diversos agentes, com o objetivo de competir neste "novo" mercado, mais acirrado competitivo.

Entendendo que esta realidade econômica começa a tomar-se irreversível, novos rumos traçam a cadeia produtiva do setor, quais sejam: o planejamento, o projeto e a produção, e ainda, com todas as suas ligações (fornecedores, clientes, projetistas, vendas, etc.). Logo, cada agente desta cadeia produtiva deve evoluir e buscar soluções de melhoria de processos e serviços.

Os projetos, integrantes fundamentais da cadeia produtiva no setor da construção civil, participam diretamente dos resultados finais dos empreendimentos em dois aspectos: Primeiro como instrumento de decisão sobre as características geométricas, funcionais, econômicas, ambientais, mercadológicas e etc., do produto edifício; E, segundo, como ferramenta de auxílio à produção, fornecendo subsídios ao seu desenvolvimento.

Devido à importância que o projeto representa na produção de edifícios, o estudo do comportamento dos escritórios de projetos, bem como a identificação das iniciativas que estão sendo implementadas para melhorar a qualidade dos projetos em benefício da qualidade final do edifício e seus requisitos tornam-se fundamentais. A qualidade final da obra, recém-acabada ou ao longo da sua vida útil, dependerá mais do que tudo da qualidade do projeto.

Thomaz (2001), define projeto como um conjunto de desenhos, cálculos, modelagens, memoriais justificativos da concepção, memoriais de construção, quantificações, fluxogramas de atividades, cronogramas, especificações de materiais, equipamentos e processos necessários à perfeita construção da obra e sua manutenção preventiva ao longo da vida útil que lhe foi prevista.

Ainda, segundo o autor, no Brasil muitos profissionais e empreendedores ainda entendem o projeto como um conjunto de pranchas. E estas pranchas, na maioria das vezes, apresentam-se falhas no que diz respeito aos detalhamentos, simbologia, legendas, abreviações e omissões quanto às características dos materiais ou ainda a especificação de similares.

A falta de qualidade em projetos pode ser compreendida pela baixa remuneração dos profissionais, pela falta de coordenação dos projetos, e ainda pela falta de visitas dos projetistas as obras, o que acarreta na falta da retroalimentação do processo de projeto, no que diz respeito aos aspectos de construtibilidade, real desempenho das soluções propostas e etc.

Em contrapartida a diminuição da qualidade em projetos, pode-se perceber o aumento da complexidade das novas edificações, que passam a abordar assuntos cada vez mais restritos e complexos, tais como:

- Paisagismo;
- Torres de refrigeração;
- Água;
- Interfones;
- Portões automáticos;
- Fibra ótica;
- Sistemas de identificação;
- Decoração;
- Elevadores;
- Combate a incêndio;
- TVs a cabo;
- Iluminação;
- Antenas;
- Lazer em geral;
- Condicionadores de ar;
- Escadas fixas e rolantes;
- Telefonia;
- Circuitos internos de TV;
- Calefação;
- Impermeabilizações;
- Serviços gerais;

- Shafts;
- Acessos para deficientes;
- Centrais de gás;
- Estruturas;
- Escadas pressurizadas;
- Instalações gerais e etc.

Se não bastasse o aumento da complexidade das edificações, percebe-se o aumento das exigências dos códigos de construção, municipalidades, corpo de bombeiros, órgãos de defesa ambiental, concessionárias de serviços públicos e outros cada vez mais severos.

As novas concepções de projetos devem abordar cada vez mais soluções complexas e flexíveis, e nos casos de adaptações de construções antigas a novas tecnologias estes projetos ainda se tornam mais complexos, tendo de abordar assuntos como:

- Instalações visitáveis, facilitando manutenção;
- Introdução de shafts;
- Custo de operação e economia de energia;
- Coordenação modular;
- Sistemas abertos a mudança de layouts;
- Pisos suspensos;
- Desenvolvimento sustentável;
- Aproveitamento de materiais;
- Plenuns para alojamento de sistemas prediais;
- Reciclagem de materiais;
- Facilidade de fornecimento e reposição de peças;
- Preocupação com o meio ambiente e etc.

Portanto, o projetista em sua área específica, deve adquirir conhecimentos gerais sobre patologias de edificações, fenômenos agressivos e durabilidade dos materiais, e ainda, ter noções de construtibilidade, interações entre as partes da construção, funcionamento e qualidade global da obra. Para Melhado (1994) estas características devem ser acompanhadas de constante reciclagem e freqüentes visitas a obra.

Cabe ressaltar que todos estes aspectos podem e devem ser desenvolvidos em uma empresa que tenha a certificação ISO 9000, porém, decorrentes da iniciativa da própria empresa, não pela exigência da norma, com o intuito apenas da certificação para competir no mercado. Uma vez que a empresa não permanece certificada para sempre, esta pode perder sua certificação, desde que deixe de cumprir os requisitos necessários. Logo deve ocorrer uma mudança de cultura nos escritórios de projetos.

Concluindo pode-se dizer que é inegável a possibilidade de melhorias provocadas pelas normas ISO 9000 na busca pela racionalização dos processos de elaboração de projetos, porém a qualidade do produto, neste caso o projeto, não é afetado substancialmente pelas normas, pois são normas de garantia de sistemas e não de produtos.

3.3.2 APLICABILIDADE DO SISTEMA ISO 9000 NA EXECUÇÃO OBRAS

Uma vez verificado a aplicabilidade do Sistema ISO 9000 aos escritórios de arquitetura, cabe agora mostrar como este funciona em relação à execução de obras e as suas inter-relações no setor da construção civil. Falar em sistemas ISO 9000 e construção civil parece, a princípio, um pouco contraditório, mas somente com investimentos tecnológicos e humanos, através do capital intelectual nas empresas, somado a muita dedicação e esforço é que este quadro pode e começa a ser mudado.

Os desperdícios na construção civil são muito acentuados quando comparados a outras indústrias, principalmente as chamadas indústrias fixas. Pois diferentemente de uma indústria de automóvel, componentes eletrônicos, ou qualquer outra com sede fixa, equipamentos e força de trabalho bem definido, a construção civil apresenta características muito particulares.

Estas características podem ser entendidas como fatores de uma produção intermitente, planejamentos falhos, intempéries, prazos políticos, falta de normatização e desperdícios bastante acentuados.

Segundo Souza et al (1998), que considerando uma pesquisa realizada pela EPUSP em 19 estados brasileiros sobre desperdícios físicos mensuráveis na produção, constatou-se que para diferentes materiais em diversos canteiros de obras, revelou-se um desperdício de 9% de concreto usinado, 10% de aço e 17% de blocos ou tijolos, para citar alguns materiais.

Desta forma, podemos concluir que ao analisarmos o setor da construção civil sobre o aspecto da organização e gerenciamento de obras, verificamos que o sistema de normas ISO 9000 pode constituir um excelente mecanismo para o crescimento e o desenvolvimento da construção civil brasileira. Assim o próximo tópico contemplará o aspecto da aplicabilidade do sistema ISO 9000 na construção civil do Brasil.

3.3.3 APLICABILIDADE DO SISTEMA ISO 9000 NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil brasileira apresenta indicadores de desperdício altamente preocupantes. Segundo Pichi (1993), estes desperdícios chegam próximos aos 30%,

enquanto que Vargas (1997), demonstra que somente 40% do tempo empregado, são em atividades produtivas.

Assim, enquanto o consumidor não tinha a mínima noção de seus direitos, e a especulação financeira cobria todos os desperdícios oriundos da construção do empreendimento, repassando de forma maquiavélica aos seus consumidores. Portanto, agora com o mercado estabilizado, e o consumidor conhecendo seus direitos, este quadro começou a mudar, dando novos rumos à construção civil brasileira.

Assim, para analisarmos os principais problemas da construção civil brasileira, a serem devidamente considerados nos sistemas e planos da qualidade, adotaremos por base os trabalhos realizados por Freut et. al (1993) junto a 45 pequenas e médias construtoras da região metropolitana de Porto Alegre. Este trabalho apontou os principais problemas relativos ao gerenciamento das empresas, que podem ser vistos a seguir:

- a) Grande utilização de trabalho subempregado no setor:
 - 70% das empresas utilizavam mão-de-obra própria e terceirizada;
 - 30% utilizavam somente mão-de-obra terceirizada.
- b) A maioria das empresas contratava até três subempreiteiras para cada tipo de serviço, com destaque para os serviços de instalações de hidráulica e elétrica, onde quase todas terceirizavam estes serviços;
- c) Mais de 70% das empresas utilizavam o tempo de registro em carteira, como forma de comprovar habilidade profissional;
- d) Apenas 5% das empresas adotavam programas de treinamento de mão-de-obra, sendo ministrada por engenheiros e mestres do próprio quadro;
- e) Com relação à informação anterior, 82,5% das empresas manifestaram problemas com a falta de qualificação da mão-de-obra;
- f) Aproximadamente 60% das empresas adotavam prêmios em dinheiro como forma de motivação, enquanto apenas 7% utilizavam o treinamento profissional, como fator motivante;
- g) Mais de 90% das construtoras efetuam modificações nos projetos durante o desenvolvimento das obras;
- h) Aproximadamente 85% das compras eram realizadas por profissionais administrativos;
- i) Com relação à informação anterior, 60% das empresas manifestaram problemas com material diferente do especificado, e somente 13% possuíam procedimentos

- escritos para recebimento de materiais e efetuavam algum tipo de ensaio no recebimento;
- j) Em quase 60% dos casos, os gerentes de obra exerciam funções relativas ao planejamento, projeto, produção e realização de compras, com taxas variáveis, em alguns casos as funções abrangiam ainda os serviços de *marketing*, controle financeiro e administração de pessoal;
- k) Como recursos de planejamento, 55% das empresas utilizavam o gráfico de Gantt e 9% adotavam PERT/COM, enquanto 13% declararam não utilizar nenhuma técnica específica;
- l) Outros dados importantes relativos à mão-de-obra:
- Falta de motivação dos operários, cerca de 60%;
 - Não entendimento ou não atendimento preciso às ordens de serviço, cerca de 48%;
 - Uso inadequado de equipamentos, cerca de 45%;
 - Problemas com absenteísmo, cerca de 35%.
- m) Outros dados importantes obtidos com entrevistas realizadas durante a pesquisa:
- Desconhecimento total das normas ISO 9000, cerca de 71%;
 - Inexistência de procedimentos escritos para execução de serviços, cerca de 71%;
 - Inexistência de listas de verificação para recebimento de serviços, cerca de 91%;
 - Inexistência de controle de custos incorrido com reparos em obras entregue, cerca de 91%;
 - Prática de reuniões nas obras para planejamento e acompanhamento dos serviços, cerca de 27%;
 - Problemas gerais de comunicações falhas, indefinição de responsabilidades, etc.

Fato interessante registrado pelos autores no desenvolvimento desta pesquisa, é que nenhuma empresa forneceu indicadores relativos a acidentes de trabalho. Embora o setor da construção civil ser considerada como a líder nacional no campo de acidentes pelo MTb - Ministério do Trabalho e Emprego.

Resguardados os limites da pesquisa realizada pelos autores acima citados, pode-se a partir deste momento extrair algumas considerações que devem ser consideradas para a aplicação dos sistemas e planos para a qualidade.

A princípio os dados da pesquisa conduzem a conclusão de um dos principais problemas encontrados no setor da construção civil nacional, que é a desqualificação e imperícia da mão-de-obra. Fato este que pode ser comprovado por pesquisa realizada pelo SESI – Serviço social da Indústria¹⁷, no início dos anos 90.

Portanto, pode-se concluir que a aplicabilidade das normas ISO 9000, com seu sistema de gestão da qualidade, para a construção civil brasileira não deve ser considerada como o único caminho, pois estas ainda precisam de boas técnicas de projeto e execução de obras. Acrescenta-se ainda uma melhor relação capital/trabalho, uma busca pela profissionalização e um constante aperfeiçoamento da mão-de-obra e da busca de melhores condições no ambiente de trabalho. Acredita-se que a soma destes valores pode conduzir o setor construção civil a alcançar patamares mais altos.

¹⁷ Pesquisa publicada na Revista Qualidade na Construção, nº 15, pp 6-18 – São Paulo, 1999. Matéria de Edmilson Conceição.

CAPÍTULO IV

RACIONALIZAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES SOB A ÓTICA DO RETROFIT

4.1 CONCEITUAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS PROCESSOS DE RETROFIT

RETROFIT – RETROFITAR - RETROFITADO. De algum tempo para cá estas palavras tem sido pronunciadas e ouvidas com uma frequência crescente no dia-a-dia de todos aqueles que militam tanto no mundo da construção quanto em outras atividades econômicas.

Invariavelmente temos nos deparado com o termo *retrofit* arquitetônico como referência em intervenções urbanas, nacionais e internacionais, especialmente quando se aborda a questão da revitalização de áreas e atualização de construções.

Com a tradução liberal de “colocar o antigo em boa forma”, o termo *retrofit* tem sido amplamente empregado com o sentido de renovação, de atualização, com preservação das características intrínsecas do bem retrofitado. Logo, não se trata de reconstrução, pois esta implicaria em destruição. Busca-se, ao invés da destruição, o renascimento.

Este conceito, cujo significado seria reconversão, manteve o termo de origem inglesa *retrofit*. Para Qualharini (2000), *retrofit* apresenta-se como o processo de interferir em uma benfeitoria, que foi executada em padrões inadequados as necessidades atuais. Portanto, o processo de *retrofit* constitui-se num conjunto de ações realizadas para o beneficiamento e a recuperação de um bem, objetivando a melhoria do seu desempenho, com qualidade ou a um custo operacional viável da utilização da benfeitoria no espaço urbano.

Surgido na Europa e nos Estados Unidos, onde é bastante corriqueira, esta prática tem o objetivo de revitalizar antigos edifícios, conforme dito por Qualharini (2000), aumentando então sua vida útil, através da incorporação de modernas tecnologias e utilização dos mais avançados materiais.

A prática do *retrofit*, bastante difundidos na Europa e nos Estados Unidos, ocupa importância crescente e tem como motivação principal revitalizar antigos edifícios, aumentando sua vida útil, através da incorporação de avançadas tecnologias em sistemas prediais e materiais, compatibilizando com as restrições urbanas locais que objetivam a preservação do patrimônio histórico, sobretudo o arquitetônico.

Nos Estados Unidos e nos países europeus, a rígida legislação não permitiu que o rico acervo arquitetônico fosse substituído, abrindo assim espaço para o surgimento do *retrofit* como ferramenta de solução para os problemas urbanos existentes. Esta ao mesmo tempo em que preserva o patrimônio histórico, também permite a utilização adequada do imóvel.

No Brasil, com a ampliação da preocupação com a defesa de áreas tombadas, aliada ao desenvolvimento das cidades, cria-se uma grande demanda para este tipo de solução, que é uma opção a ser considerada em duas situações, sejam elas:

- a) Quando a recuperação reduz custo em comparação com uma construção nova;
- b) E, no caso de uma edificação histórica, quando esta solução, cria condições para novas funções e/ou facilitando seu uso.

Em qualquer das situações o *retrofit* tem o sentido de renovação, onde se pressupõe uma intervenção integral, obrigando-se ao encontro de soluções nas fachadas, instalações, elevadores, proteção contra incêndio e demais itens que caracterizam seu posicionamento no que exista de melhor no mercado.

Neste sentido percebe-se que a técnica do *retrofit* difere substancialmente da simples restauração, que consiste na restituição do imóvel à sua condição original, ou da reforma, que visa à introdução de melhorias, sem compromisso com suas características anteriores.

Desta forma, percebe-se que o *retrofit* pode e deve buscar, com eficiência, dotar o edifício de atualidade tecnológica que possa traduzir-se em conforto, segurança e funcionalidade para o usuário, e em viabilidade econômica para o investidor.

A obtenção de valores tangível e intangível para o imóvel, estimula cada vez mais a adoção desta prática que requer uma especificidade na análise da viabilidade econômica,

posto que a mera análise por parâmetros convencionais pode conduzir ao equívoco na conclusão. Uma vez que, poderá negligenciar tanto:

a) Valores Tangíveis:

- Valorização objetiva do imóvel;
- Aproveitamento do potencial construtivo;
- E, melhoria da eficiência energética.

b) Valores Intangíveis:

- Preservação da memória;
- Melhoria do padrão de segurança;
- E, melhoria do padrão de conforto.

Portanto, de tudo o que foi exposto, percebe-se que o *retrofit* deve buscar a eficiência, pois é mais difícil do que iniciar uma obra, em função das limitações físicas da antiga estrutura, entretanto, a redução do prazo e a adequação geográfica do imóvel certamente estimulam cada vez mais a adoção desta prática.

Desta forma este trabalho apresentará a partir dos próximos tópicos uma melhor caracterização e conceituação das técnicas do *retrofit*, assim como, sua tendência para o setor da construção civil, sua aplicabilidade ao setor, suas vantagens e desvantagens e por último suas condicionantes para utilização.

4.1.1 HISTÓRICO E CONCEITOS

O termo *retrofit* surgiu ao final da década de 90 nos Estados Unidos e na Europa. Sua origem provém do prefixo “*retro*”, do latim, que significa movimentar-se para trás, e do sufixo “*fit*”, do inglês, que significa adaptação, ajuste.

A princípio o termo começou a ser utilizado na indústria aeronáutica, quando se referia à atualização de aeronaves, adaptando-as aos novos e modernos equipamentos disponíveis no mercado. Com o passar do tempo, o termo e o conceito de *retrofit* começou a ser empregado em outras indústrias, inclusive na Construção Civil.

Portanto, a idéia presente no termo *retrofit* diz respeito ao processo de modernização e atualização de edificações, visando torná-las contemporâneas.

A compreensão e a conceituação de alguns termos relacionados ao *retrofit* é de suma importância para que se consiga uma melhor caracterização de seus processos e sua aplicabilidade, além é claro de uma melhor familiarização com o público. Cabe aqui a apresentação de alguns termos, que muitas vezes são utilizadas de forma equivocada, e não o questionamento de seus conceitos. Logo, segue algumas definições¹⁸:

- a) Diagnóstico: Descrição do problema patológico incluindo sintomas, causas, mecanismo e caracterização da gravidade do problema;
- b) Conservação: De caráter sistêmico, corresponde a um conjunto de ações destinadas ao prolongamento do desempenho da edificação, auxiliando assim, o processo de controle da construção;
- c) Manutenção: Conjunto de ações com o objetivo de reduzir a velocidade de deterioração dos materiais e de partes das edificações. Esta pode ser subdividida em: manutenção preventiva (ideal) e na manutenção corretiva;
- d) Profilaxia: Forma de organização, através da listagem de todos os materiais e procedimentos necessários, visando a correção de anomalias existente;

¹⁸ As definições apresentadas, são o resultado de pesquisas realizadas nas seguintes fontes: Dicionário Aurélio Buarque de Holanda; Kutter (1999) e em normas sobre áreas históricas protegidas.

- e) Reforma: Intervenção que consiste na restituição do imóvel à sua condição original;
- f) Reparos: Intervenções pontuais em patologias localizadas;
- g) Reconstrução: Renovação total ou parcial das edificações desativadas ou destinadas à reabilitação.
- h) Recuperação: Compreende a correção das patologias de modo a reconduzir a edificação a seu estado de equilíbrio;
- i) Reabilitação: Ações com o objetivo de recuperar e beneficiar edificações, por meio de mecanismos de atualização tecnológica;
- j) Restauração: Corresponde a um conjunto de ações desenvolvidas de modo a recuperar a imagem, a concepção original ou o momento áureo da história da edificação em questão. A expressão tem sua utilização no que se refere a intervenções em obras de arte;
- k) Terapia: Procedimento que visa às especificações para recuperação e eliminação dos problemas patológicos das edificações.

O termo *retrofit* de caráter técnico é utilizado no setor da construção civil, de forma a significar uma atualização tecnológica. Com o objetivo de valorizar edifícios antigos prolongando sua vida útil, seu conforto e funcionalidade através da incorporação de avanços tecnológicos e da utilização de materiais de última geração, os conceitos do *retrofit* vem sendo amplamente difundidos no mercado nacional.

Para o arquiteto paulista Carlos Faggin, a questão do *retrofit* está ligada à revitalização e atualização das construções e tem como principal objetivo aumentar a vida útil dos imóveis através da incorporação de tecnologias modernas e materiais de qualidade avançada. Segundo o próprio arquiteto "a solução preserva o patrimônio histórico e ao mesmo tempo permite a utilização adequada do imóvel", explica.

Já para Leal (2000), o termo *retrofit* é motivo de discussão. Em geral, a palavra designa intervenções realizadas no edifício com o objetivo de adequá-lo ecologicamente, mas, na prática, pode significar uma simples reforma ou troca de um componente de um sistema.

Porém, o conceito do *retrofit* arquitetônico vai além, não se limitando à restauração de edifícios antigos de valor arquitetônico e tombado pelo patrimônio histórico. Como se pode observar, em alguns casos, edificações de pouco mais de 15 anos, já podem necessitar de alterações em seus sistemas.

A aplicação das técnicas do *retrofit* faz com que edificações antigas ou não, ganhem fachadas renovadas e valorizadas, instalações com comodidade e conforto tecnológico, melhorias na relação custo/benefício de seus equipamentos. Ou seja, a aparência pode mudar ou não (fachadas), mas com certeza os valores serão incrementados, embora a edificação e todas as suas referências permaneçam preservadas.

Segundo Barrientos (2004), o *retrofit* diferente de uma reforma, é a modernização de uma edificação, inserindo a ela especificações tecnológicas sem precisar, necessariamente, substituir os componentes da edificação.

Logo, concluímos que o *retrofit* arquitetônico vem a ser a busca pela sincronicidade do edifício com o tempo presente, de modo a vitalizá-lo com novos materiais e tecnologias, evitando que se torne obsoleto e permitindo que acompanhe o desenvolvimento tecnológico dos grandes centros urbanos.

Desta forma, pode-se concluir que a aplicabilidade das técnicas do *retrofit* arquitetônico, mostra-se como uma ótima oportunidade financeira, prática e conceitualmente ao mercado da construção civil brasileira.

Portanto no decorrer deste trabalho serão analisadas as tendências do *retrofit* arquitetônico, na construção civil, assim como algumas referências nacionais e internacionais.

4.1.2 RETROFIT COMO TENDÊNCIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Nas principais cidades do mundo, enquanto incorporadores brigam por cada metro quadrado de terreno, prédios de ótima localização estão ficando cada vez mais vazios. São construções que demonstram os sinais do tempo, com infra-estrutura obsoleta e equipamentos ultrapassados, por isso se tornaram difíceis de administrar e

comercialmente inviáveis. É neste contexto urbano mundial, que podemos perceber no *retrofit* uma oportunidade de negócio para o setor da construção civil.

Segundo Barrientos (2004), uma avaliação do mercado mundial revela que a reabilitação do patrimônio urbano tem sido superior ao volume de novas construções, dentro da totalidade dos serviços prestados pela indústria da construção civil.

Isso pode ser comprovado ao analisar o gráfico, da figura 4.1 a seguir, que demonstra a porcentagem do mercado da construção destinado à manutenção e à construção de novos empreendimentos nos países da União Européia.

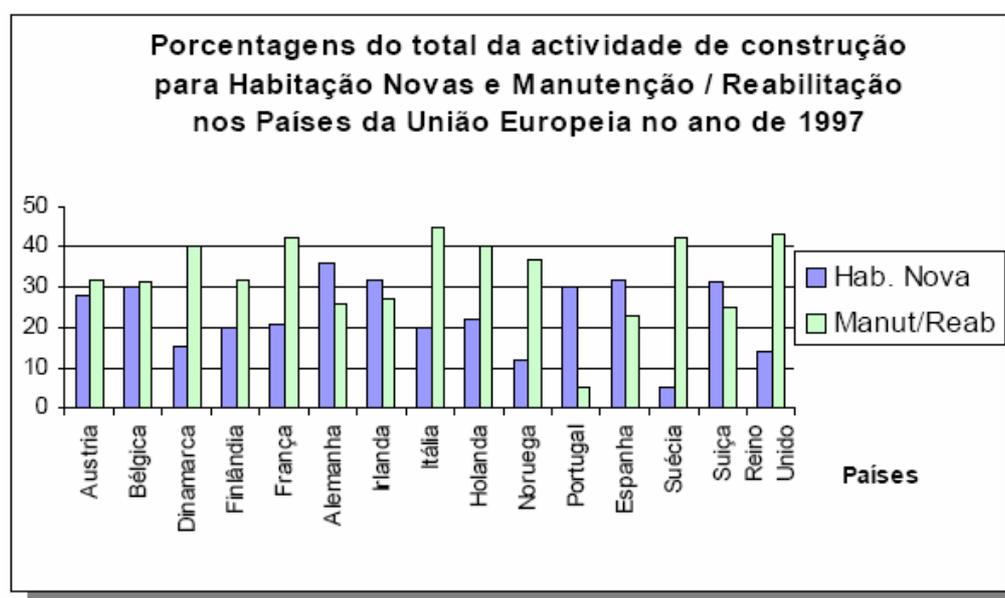


Figura 4.1: Visão panorâmica do mercado da construção civil nos países da União Européia.

Fonte: Euroconstruct (1997).

Em países como Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, França, Itália, Holanda, Noruega, Suécia e Inglaterra as atividades de reabilitação são superiores as próprias construções novas, como demonstra a figura 4.1. Esses países perceberam que é muito mais caro colocar uma construção abaixo para construir outra, do que empreender ações de reabilitação.

No entanto, as razões financeiras não podem ser consideradas como motivo único para decisões de reabilitação. Outros aspectos podem ser considerados tão importantes quanto, como por exemplo, a preservação da história de uma cidade ou nação, através de seu patrimônio arquitetônico.

O Brasil é um país essencialmente urbano, segundo dados recentes do IBGE, - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - mais de 80% de sua população vive nas cidades. Segundo Brit (2004), o modelo tradicional de desenvolvimento urbano adotado no país, o qual privilegiou o processo de crescimento, adensamento e renovação urbana, entrou em colapso, dado o quadro urbano encontrado nas principais cidades brasileiras.

Esta crise urbana na qual o país se encontra pode verificar-se pela baixa qualidade de vida urbana, na destruição e descaracterização do patrimônio edificado e urbanístico das cidades e principalmente pela falta de sustentabilidade ecológica nos processos decorrentes das ações urbanas implementadas, com uma crescente agressão ambiental na relação entre os espaços construídos e naturais existentes.

Portanto, ao analisarmos o crescimento urbano no Brasil, podemos perceber que na década de 50 existiam poucas cidades com mais de um milhão de habitantes, ao passo que em 1990 já existiam dezenas de cidades, com cerca de um milhão de habitantes, Barrientos (2004).

Muitas cidades expandiram tanto seus limites que acabaram se encontrando com os limites de outros municípios vizinhos, formando enormes aglomerações denominadas regiões metropolitanas. Estas aglomerações urbanas apresentam-se como fruto de uma expansão urbana provocada, sobretudo, pelo desenvolvimento industrial e pelo avanço tecnológico dos meios de transporte e das comunicações, além é claro, da ilusória busca por uma melhor qualidade de vida na cidade grande.

As últimas décadas levaram o Brasil a experimentar grandes transformações no cenário urbano. O aumento das taxas de urbanização e o adensamento dos centros urbanos contribuíram para a valorização do solo urbano e a intensificação de investimentos no setor imobiliário.

O Brasil difere de outros países europeus por ser um país relativamente jovem, com isso seu parque edificado começou a envelhecer recentemente. Situação esta, bem diferente da maioria daqueles países europeus cuja deteriorização do parque habitacional, em função da elevada idade, levou ao desenvolvimento de metodologias e procedimentos técnicos, visando promover a reabilitação daquelas construções que, ao longo de sua vida útil, foram perdendo sua funcionalidade e se deteriorando.

No entanto, a evolução histórica das cidades mundiais apresenta aspectos bastante semelhantes. Nesse contexto, centros urbanos mais jovens, como no caso brasileiro, começam a passar pelas mesmas dificuldades enfrentadas pelas grandes metrópoles mundiais há alguns anos atrás.

Seguindo a mesma trilha de sucesso, já adotada em outros países cujo parque edificado encontra-se em idade mais elevada, grandes centros urbanos nacionais como Rio de Janeiro e São Paulo, vem apresentando nos últimos anos propensos sinais para requalificação e regeneração de suas edificações.

Desta forma, apesar de jovem, o Brasil se mostra como um mercado bastante promissor para as intervenções de *retrofit* arquitetônico. Dentro do setor imobiliário percebemos uma maior procura por *retrofit* das edificações de uso comercial. As empresas, geralmente, têm maior capital para investir nessa área, aliada a uma busca constante da minimização de gastos.

Romero et al (1999), em seus estudos para FAU-USP revelou que as empresas que já passaram por algum tipo de intervenção, visando proporcionar maior conforto a seus funcionários, apresentaram índices de produtividade superiores aos praticados anteriormente à intervenção.

Portanto, no novo contexto econômico mundial, a redução de custos é a palavra de ordem em tempos de economia desacelerada. Medidas drásticas acontecem em todas as áreas e, assim, grande parte dos investimentos acaba sendo postergada. No setor da construção civil não podia ser diferente. Logo, frente às perspectivas que começam a ser traçadas para a área de *retrofit* arquitetônico, podemos perceber um mercado bastante promissor a investimentos futuros.

A fórmula parece bem simples, ou seja, basta aproveitar a depreciação do custo imobiliário, a oferta existente, as técnicas de reabilitação e a atratividade que as áreas centrais exercem para conjugar esses fatores e lançar grandes empreendimentos comerciais, atraindo novamente a demanda para essas áreas.

Neste contexto, grandes cidades como Rio de Janeiro e São Paulo vem buscando resgatar a importância de suas regiões centrais através de procedimentos de requalificação e modernização de suas edificações.

Portanto, o *retrofit* urbano pode ser considerado com uma importante alternativa para melhoria das condições ambientais, sem deixar de lado a importância e o peso histórico das edificações. Essa nova mentalidade não surgiu do nada, foi construído depois de longo período de abandono e descaso pelo que passaram as regiões centrais e pelo fruto do sucesso destes empreendimentos em outras cidades mundiais.

O Caso da Cidade do Rio de Janeiro

O Rio de Janeiro pode ser considerado um caso diferenciado, se comparado a outras cidades estrangeiras. Enquanto nestas as iniciativas partiram de grupos alternativos como artistas, profissionais liberais e estudantes. Já no caso da cidade do Rio de Janeiro, as iniciativas partiram do próprio governo, que na década de 80 reconheceu na política de renovação urbana um excelente negócio.

Com isso, iniciaram-se investimentos para os processos de reversão do quadro de deterioração do centro da cidade, não só nos imóveis antigos da área central, mas, também, de todo um espaço público, mediante a processos de melhorias na infraestrutura urbana.

Essa política de preservação recebeu o nome de Corredor Cultural e tentou focalizar a atenção na importância do acervo histórico e arquitetônico ali concentrado, dando início assim a todo um programa de revitalização urbana para o centro da cidade do Rio de Janeiro.

A requalificação das edificações não atraiu somente a procura de imóveis na região, como também aos poucos, grandes empresas começaram a retornar ao centro da cidade. Outro aspecto positivo foi o surgimento de novos centros culturais, lojas sofisticadas, há muito tempo ausente na região, assim como, de universidades e grandes garagens subterrâneas.

Segundo Barrientos (2004), a região central passou a atuar como pólo atrativo de grandes bancos e grandes negócios. A proximidade do bairro com aeroportos, rodoviária, metrô, cartórios e fórum tornou-se fator determinante na hora da escolha.

A cidade do Rio de Janeiro apresenta hoje uma grande quantidade de edificações, residenciais e não residenciais, com idade aproximada de 50 anos de construção ou

preste a completá-la, em função de seu processo de urbanização e evolução da cidade, Ducap (1999).

Dados conforme fornecido pelo Anuário Estatístico da Cidade do Rio de Janeiro em 1999, mostram um mercado propulsor para os investimentos em reabilitação e requalificação das edificações existentes. Conforme mostra a figura 4.2, baseada em pesquisa realizada pelo anuário estatístico da cidade nos anos de 1988 e 1999.

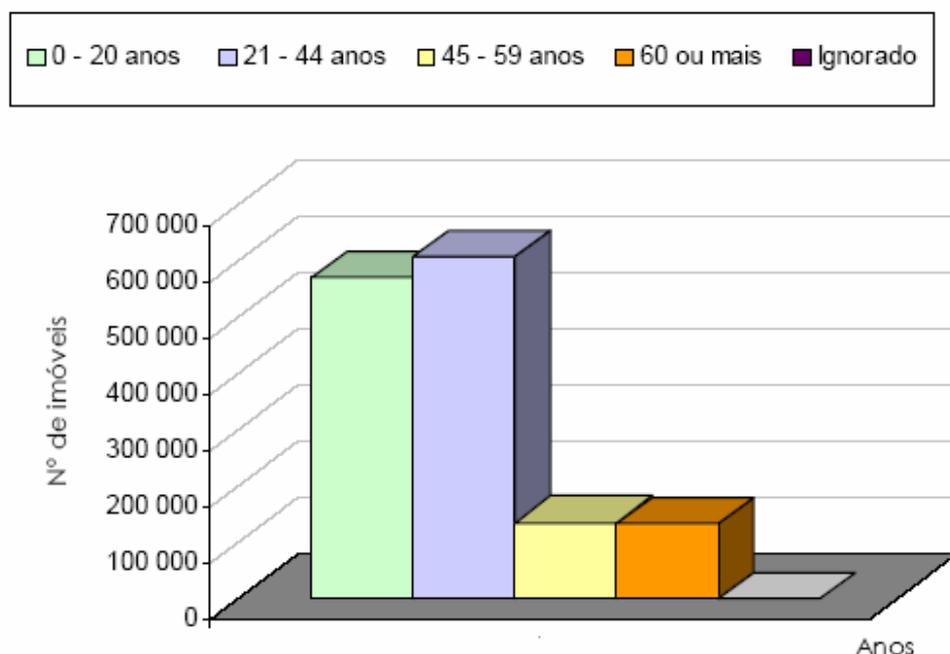


Figura 4.2: Distribuição dos imóveis do Rio de Janeiro, segundo sua idade.

Fonte: Barrientos (2004).

Desta forma, segundo as informações da figura 4.2, pode-se perceber que a quantidade de imóveis com idade superior a 20 anos, é superior à quantidade de imóveis novos ou recém construído. O que demonstra claramente, que existe um mercado em potencial para o setor de reabilitação dentro da indústria da construção civil, na cidade do Rio de Janeiro.

Portanto, segundo Ducap (1999), se considerarmos que exista a necessidade de uma reabilitação a cada 25 anos de idade de uma edificação, teremos que reabilitar mais de 55.000 imóveis a cada ano nos próximos 55 anos. Esta conclusão fixa somente nas reabilitações das edificações por idade, sem levarmos em conta, a possibilidade do incremento de outras construções, fato este que é bastante comum.

O Caso da Cidade de São Paulo

O caso da cidade de São Paulo mostra-se diferenciado quando comparado à cidade do Rio de Janeiro. Enquanto esta viu nos investimentos públicos, o grande propulsor dos processos de revitalização e reabilitação urbana, a cidade de São Paulo encontra-se em um outro patamar, a da migração de seus centros para regiões menos saturadas.

Apesar de experiências de reabilitações e revitalizações arquitetônicas isoladas e pontuais, como nos casos da Bolsa de Mercadorias e Futuros, Estação Julio Prestes e edifício Dops, podemos perceber uma outra realidade para o centro de negócios da cidade de São Paulo.

O centro de negócios da cidade de São Paulo, a princípio se concentrava nas imediações da Praça de Sé¹⁹, marco histórico e urbanístico da cidade.

Para Neves (2002), o passar dos anos fez com o centro de negócios da cidade de São Paulo sofresse grandes alterações, fato este que não foi percebido na cidade do Rio de Janeiro. A princípio o eixo de negócios passou da Praça da Sé, para o outro lado do vale Anhangabaú; mais tarde, foi a vez de ocupar a Avenida Paulista e, em seguida, a Faria Lima.

Com a saturação imobiliária da Paulista e da Faria Lima, era necessário encontrar um outro local para se estabelecer os novos escritórios. No entanto, era necessário fugir dos problemas em que as velhas estruturas estavam mergulhadas, e buscar edificações que pudessem absorver a nova tecnologia presente no mercado.

Segundo Barrientos (2004), a mudança na dinâmica da cidade foi fundamental e o velho conceito de pólo econômico, como sendo um conglomerado de escritórios, um ao lado do outro, deu lugar a um espaço, onde foi implementada uma estrutura longitudinal as margens do rio Pinheiros.

Desta forma, a região da Avenida Engenheiro Luis Carlos Berrini, situada entre a Ponte do Morumbi e a Ponte Engenheiro Ary Torres, recebeu uma grande concentração de empreendimentos com tecnologia de ponta, dos quais, podemos citar: O World Trade

¹⁹ A Praça da Sé, em 1934 transformou-se em marco zero da cidade de São Paulo. Em 1952, foi reurbanizada para as celebrações do IV Centenário da cidade. Já na década de 70 foi novamente reformada para abrigar a Estação Sé do Metrô, englobando a Praça Beviláqua.

Center, o Centro Empresarial das Nações Unidas, Hotéis Hyatt e Hilton, sedes regionais de grandes multinacionais como a Hewlett Packard, Philips, Andersen Consulting, Nokia, Mastercard, Walt Disney, Microsoft, bancos como o Bank Boston, Banco Sudameris, Banco Chase Manhattan e emissoras de TV como a Globo.

A escolha da Avenida Engenheiro Luis Carlos Berrini, deveu-se a seu zoneamento diversificado, e a maior oferta de terrenos incorporáveis, além das intervenções urbanas, que garantiram uma melhor infra-estrutura à região, principalmente no que diz respeito ao acesso.

Para Barrientos (2004), a explosão da região da Avenida Engenheiro Luis Carlos Berrini, se deu exatamente quando a região do centro deixou de ser interessante, devido à falta de terrenos, à falta de vagas de garagem e, principalmente, às edificações que ficaram obsoletas e não se adequaram às novas épocas.

Além da região da Berrini, podemos citar a marginal Pinheiros, e mais recentemente, o bairro da Barra Funda como sendo os atuais pólos comerciais da cidade de São Paulo, apresentando uma continuidade nesta demanda urbana, característica da cidade de São Paulo.

Portanto, o exposto vem mostrar que o centro de negócios da cidade de São Paulo ainda se encontra na fase da migração para regiões ainda não saturadas, mas que, provavelmente, ficarão saturadas, sendo apenas uma questão de tempo, como foram os casos da Paulista e da Faria Lima.

O caso paulista é bem interessante, pois o que a princípio pode se mostrar como um mercado ruim às práticas do *retrofit* arquitetônico e urbano, na verdade pode se caracterizar como o pontapé para este tipo de prática.

Ao analisarmos as novas construções erguidas em São Paulo, podemos perceber que estas estão alinhadas com as mais modernas tendências mundiais, não apenas no âmbito comercial, mas também no segmento de condomínios residenciais de alto padrão. Os "edifícios inteligentes", que agregam avançados serviços, moderna arquitetura e sistemas integrados de transmissão de dados e voz, lançaram um desafio ao mercado imobiliário, sobretudo aos síndicos, proprietários e investidores.

A lógica é simples: com um volume cada vez maior de novas e modernas edificações, as mais antigas necessitam urgentemente de um verdadeiro banho de loja, interno e externo, sob pena de sucumbirem diante da infra-estrutura obsoleta, dos equipamentos ultrapassados e dos desgastes naturais proporcionados pelo tempo. É uma questão de sobrevivência, especialmente na cada vez mais competitiva São Paulo.

Assim, a revitalização de edificações antigas vem recebendo cada vez mais atenção por parte dos profissionais envolvidos, dos investidores e do governo local, fazendo com que o mercado do *retrofit* arquitetônico e urbano seja cada vez mais propenso a investimentos futuros.

4.1.3 REFERÊNCIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS DE PROCESSOS DE RETROFIT

Grandes cidades americanas e européias mostram-se repletas de bons exemplos de reabilitações prediais. Surgido na Europa e Estados Unidos, onde é bastante corriqueira, esta prática, também conhecida como *retrofit*, tem o objetivo de revitalizar antigos edifícios, aumentando sua vida útil, através da incorporação de modernas tecnologias e utilização dos mais avançados materiais.

Como visto anteriormente, a rígida legislação destes países (Europeus e Estados Unidos) não permitiu que o rico acervo arquitetônico fosse substituído, abrindo espaço para o surgimento desta solução, que preserva o patrimônio histórico, ao mesmo tempo em que permite a utilização de forma adequada do imóvel.

No Brasil, com a ampliação da preocupação com a defesa de áreas tombadas, aliada ao desenvolvimento das cidades, fez com que as técnicas do *retrofit* se mostrassem como uma ótima ferramenta neste mercado que se mostra em ampla expansão.

Desta forma, percebe-se hoje uma tendência pela busca da moderna face do antigo, onde, prédios tradicionais das grandes cidades escapam da decadência, adotando fachadas arrojadas, aparato tecnológico e novas utilizações para seus espaços.

Neste contexto, máquinas demolidoras dão lugar a guindastes que içam placas de alumínio e vidros temperados. As antigas instalações são substituídas por tecnologias de ponta, com o que de melhor o mercado pode oferecer. Em vez da destruição, o

renascimento. Em cidades com Rio de Janeiro e São Paulo, o *retrofit*, mostra-se como uma nova tendência arquitetônica, muito próspera ao setor da construção civil.

Esta técnica vem recuperando prédios que estavam condenados a uma triste decadência. O processo de *retrofit* predial trata-se de conservar a estrutura original do edifício, acrescentando a ela materiais e equipamentos modernos. É como se os prédios fossem submetidos a uma cirurgia plástica radical, dependendo é claro do nível de atuação do *retrofit* implementado.

Na cidade do Rio de Janeiro, o Centro e a Zona Sul, apresentam-se como os pontos fortes destes processos de intervenção, sejam por razões econômicas e/ou históricas.

Para o engenheiro Rogério Zylbersztajn, “as áreas populosas e valorizadas da cidade não oferecem mais terrenos vazios”, portanto, “só resta reformar o que já existe”, conclui. Sócio da RJZ Cosntrutora, o engenheiro foi o responsável pelo profundo *retrofit*, implementado no Hotel Ebony (hoje Diamond Hotel) situado na Glória, o qual ganhou visual futurista e instalações modernas. Atualmente, o engenheiro está modernizando um antigo prédio em Copacabana e já se prepara para retocar outros dois endereços no mesmo bairro.

No centro da cidade, o Rio de Janeiro apresenta o histórico Amarelinho, prédio da cinelândia erguido nos anos 30, tornou-se hoje um centro empresarial. Depois de passar dez anos desocupado, a construção de linhas clássicas foi reformada e se transformou num edifício inteligente, com rede interna de computadores e outros luxos tecnológicos. Ganhou reparos também em seu exterior, mas sem prejuízo do estilo arquitetônico, característico da edificação.

Desta forma, o exemplo do Amarelinho, mostra-se como um processo de *retrofit*, ainda que mantendo sua fachada preservada, fato este que não ocorreu no exemplo do Diamond Hotel, que segundo o arquiteto responsável Juan Carlos Belay, só foi preservada a vista para a Baía de Guanabara. Outro exemplo é o Hotel Excelsior, em Copacabana, que foi completamente remodelado.

Já no Hotel Guanabara, no centro da cidade, podemos perceber outra obra de grande importância nos aspectos da reabilitação predial, onde vidros temperados passaram a recobrir a fachada e novas instalações foram aplicadas, melhorando as condições de uso do hotel, oferecendo maior conforto e comodidade aos seus usuários.

O centro da cidade do Rio de Janeiro, ainda apresenta outro bem sucedido caso de retrofit, o do Centro Empresarial RB53, situado na Avenida Rio Branco. A edificação, de mais de 40 anos, passou por uma reforma completa, que durou 16 meses, com grandes resultados finais.

A valorização do Centro Empresarial pode ser atribuída às ações contempladas em seu *retrofit*. Além da preocupação com a arquitetura, foram observados os serviços básicos exigidos atualmente pelos locatários de escritórios de alto padrão: ar-condicionado, segurança, infra-estrutura de telecomunicações e informática.

Com isso, os valores de locação do Centro Empresarial RB53, por sua vez, passaram de R\$ 13 o metro quadrado, em 1993, para R\$ 55 o metro quadrado em 2005, segundo informações da Jones Lang LaSalle, empresa de consultoria imobiliária.

Saindo da área central e da Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, percebe-se uma outra obra bastante interessante, que foi a adaptação e mudança de uso, de uma antiga fábrica, para receber as instalações comerciais do Shopping Nova América.

A cidade de São Paulo apresenta-se de forma diferenciada quando comparado à cidade do Rio de Janeiro, nos aspectos da reabilitação predial. Enquanto esta viu nos investimentos públicos, o grande propulsor dos processos de revitalização e reabilitação urbana, a cidade de São Paulo encontra-se em um outro patamar, a da migração de seus centros para regiões menos saturadas, como visto anteriormente nesta dissertação.

Apesar de experiências de reabilitações e revitalizações arquitetônicas isoladas e pontuais, a cidade de São Paulo apresenta bons exemplos de *retofits* prediais. Podemos citar a Estação Júlio Prestes, localizada na região central da capital paulistana, tem a premiada Sala São Paulo como átrio do edifício. O prédio passou por um trabalho de *retrofit* comandado pelo arquiteto Néelson Dupré, que, aliado às soluções acústicas, tornaram a obra referência e até inspiraram intervenções semelhantes no exterior.

Outra obra é o Edifício Rizkallah Jorge, construído nos anos 40 em estilo clássico e que teve sua utilização modificada, transformando-se em um hotel de luxo. A edificação voltou a ser referência no Vale do Anhangabaú, centro de São Paulo.

Um outro exemplo bem sucedido de *retrofit* na cidade de São Paulo, foi Aasp (Associação dos Advogados de São Paulo), um antigo edifício situado na rua Álvares Penteado, comprado junto a Bovespa. A edificação precisou passar por uma grande reforma, o prédio construído entre 1920 e 1940 estava fechado há mais de dez anos. Além da defasagem tecnológica, a edificação havia sido tombada pelo Patrimônio Histórico, logo a opção de reconstruí-lo teve de ser descartada. A obrigatoriedade de refazer e adaptar suas instalações as novas necessidades dos novos usuários, fizeram com que as técnicas do *retrofit* se tornassem em uma ótima solução.

Ainda na cidade de São Paulo, o projeto do arquiteto Telesforo Giorgio Cristofani²⁰, de 1970, o Edifício-Sede da Telefônica passou por um retrofit em 2001, acompanhando a mudança de imagem da antiga Telesp no país. Para isso, o edifício de 23 andares, na rua Martiniano de Carvalho, no Paraíso, em São Paulo, sofreu alterações expressivas.

O prédio, em concreto protendido aparente, foi construído em 1975, utilizando técnicas artesanais para a execução das fôrmas, o que resultou em imperfeições, problemas de alinhamento, distorções e desníveis. Em função desses problemas, o edifício passou por três reformas e recuperações de fachadas antes do *retrofit*, com intervenções que chegaram a durar até dois anos.

Objetivando solucionar as distorções, optou-se pelo revestimento das fachadas com painéis de alumínio composto *Alucobond*®, valendo-se da sua excelente planicidade, da facilidade de instalação e da possibilidade de adoção de grandes módulos, aliado à leveza dos painéis, característica importante em casos de *retrofit*, uma vez que não acrescenta carregamentos significativos na estrutura existente.

No processo de revitalização e re-adequação, o prédio recebeu escadas de segurança com estrutura de aço, fechamento em blocos de concreto sílico-calcáreo e revestimento de alumínio composto *Alucobond*®. As escadas colocadas à frente dos volumes das caixas dos elevadores, também foram revestidas com painéis de alumínio composto *Alucobond*®. Essa solução respeitou a originalidade do projeto e atendeu às normas de segurança. Todas as soluções do *retrofit* aplicadas na arquitetura, estrutura, hidráulica,

²⁰ Nascido em 1929, na cidade de Viareggio, na Itália e falecido em 2002, o arquiteto Telésforo Giorgio Cristofani pertence à segunda geração do modernismo brasileiro e foi um precursor da arquitetura de interiores no Brasil. Projetou, por exemplo, o memorável restaurante vertical do Fasano, no centro de São Paulo, que recebeu Medalha de Prata na 8ª Bienal de São Paulo. Entre os edifícios que desenhou, destaca-se o Giselle, que recebeu menção honrosa na premiação do IAB-SP de 1974, e a sede da Telesp, ambos em São Paulo. Foi professor na FAU-USP, na FAU-Santos e no Mackenzie além de participar de diversas diretorias do IAB-SP.

elétrica, ar condicionado, dados e telefonia, são de autoria da INTARCO, Projetos e Consultoria²¹.

Outros projetos de reabilitação podem ser observados na cidade de São Paulo, como a do edifício Dops. Na área residencial, um bom exemplo é o projeto de reforma do edifício Marambaia, de autoria do escritório Roberto Candusso Arquitetos Associados, que recebeu menção honrosa na categoria *retrofit* do Prêmio Asbea 2003. A reabilitação tem na inserção de terraços com estrutura metálica na fachada, a parte mais visível do seu processo de intervenção.

Porém, comparada a outras cidades mundiais, percebe-se que as cidades brasileiras podem e devem seguir o mesmo caminho de sucesso obtido naquelas. Para isso, a expectativa é de que o cenário mude com a manifestação de preocupação das últimas gestões dos principais municípios do País quanto à recuperação de áreas degradadas.

No entanto, o exemplo vem de fora, de cidades como Oslo, Beirute, Buenos Aires, Estocolmo e Paris, que passaram por um processo de revitalização de áreas degradadas, e que de quebra demandou uma série de obras de recuperação da infra-estrutura e das edificações do entorno.

Em muitas cidades do mundo, a recuperação do centro exigiu vultosos investimentos públicos e privados, criando regiões diversificadas, com comércio, escritórios, centros culturais, históricos e turísticos e edifícios residenciais para diferentes classes sociais.

As experiências observadas em outras cidades demonstram que a atração de investidores depende principalmente de uma política pública. Profissionais da área reforçam a necessidade de o poder público buscar parcerias no setor privado e oferecer incentivos tributários, fiscais e até mesmo no aproveitamento de coeficientes da edificação.

Porém algumas medidas começam a ser tomadas, na cidade do Rio de Janeiro, o proprietário que preserva um imóvel tombado tem isenção de IPTU e o construtor, isenção de ISS. Além disso, um programa vinculado à Secretaria de Habitação,

²¹ A INTARCO é uma empresa de Consultoria, Projetos e Gerenciamento nas áreas de Engenharia e Arquitetura, atuando no Brasil e na América Latina há mais de 35 anos. Dentre os principais produtos oferecidos pela INTARCO estão os projetos integrados de arquitetura, engenharia civil, estruturas, elétrica e mecânica

denominado "Novas Alternativas", incentiva a recuperação de imóveis em vazios urbanos dotados de infra-estrutura no centro da cidade.

Já em São Paulo, a restauração de fachadas de prédios tombados é incentivada com a redução do IPTU, segundo informa Andréa Matarazzo, subprefeito da região da Sé (Centro da capital paulista).

4.2 RETROFIT COMO FERRAMENTA PARA ATUALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

De acordo com o que foi analisado anteriormente, podemos perceber um mercado bastante promissor para os procedimentos das técnicas do *retrofit* arquitetônico e urbano.

Desta forma, a recuperação, manutenção e restauração de edifícios têm por objetivo possibilitar a readequação e a reinserção destes à estrutura da cidade, contribuindo para a maximização e otimização do espaço construído, assim como para a preservação dos valores arquitetônicos e paisagísticos das cidades.

Além de ser uma forte ferramenta em prol da sustentabilidade do sítio arquitetônico, o *retrofit* também pode contribuir para o desenvolvimento sócio-econômico da cidade. No primeiro caso podemos citar o exemplo da revitalização e valorização do bairro de Soho em Nova York, enquanto que no segundo caso, podemos citar os índices franceses da construção civil, onde se atesta que o *retrofit* corresponde a 53% do mercado de construção deste país Euroconstruct (1997).

Desta forma podemos dizer que o *retrofit* arquitetônico vem a ser a busca pela sincronicidade do edifício com o tempo presente, de modo a equipá-lo com novos materiais e tecnologias, evitando que se torne obsoleto e permitindo que acompanhe o desenvolvimento tecnológico dos grandes centros urbanos.

Ainda, na busca pela sincronicidade, o *retrofit* tem um sentido de renovação integral do edifício e sua perfeita adequação às necessidades dos atuais usuários, com a reestruturação dos sistemas prediais.

Assim pode-se perceber ações como a implementação de soluções de domótica no controle do gasto energético, segurança e conforto, na introdução de sistemas de telefonia e cabeamento para informática, instalação de *sprinklers* e demais itens de segurança contra incêndio, além da reforma ou substituição de todo sistema hidráulico e elétrico do edifício. Outro aspecto importante é a renovação dos materiais de revestimentos, quando necessários, sem que se altere a feição original do edifício no caso das edificações históricas.

Desta forma pode-se averiguar que o processo de *retrofit* não se trata apenas de uma simples restauração do patrimônio histórico da cidade, ou de uma reforma. O *retrofit* vai

além, ele busca a eficiência do edifício e sua sincronicidade com o tempo presente, dentro das limitações físicas de sua antiga estrutura; com a vantagem da redução do prazo de construção e a adequação geográfica do imóvel dentro do contexto da cidade.

4.2.1 AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS PROCESSOS DE RETROFIT

A busca por atualização, requalificação, readaptação e valorização do imóvel, faz com que as técnicas do *retrofit* ganhem cada vez mais importância nos meios acadêmicos e profissionais. Sinônimo de atualização predial, o *retrofit* busca melhorar não só o desempenho das edificações, mas também adequá-las as perspectivas de uma nova utilização.

Em princípio, a relação entre *retrofit* arquitetônico e valorização do imóvel é direta. O diretor-superintendente da Lello Condomínios²², Antonio Pacheco Couto, acredita que o investimento de cada proprietário na valorização patrimonial representa cerca de 10% da valorização total do imóvel. Por exemplo, uma reforma que custasse para cada condômino R\$ 5 mil valorizaria em cerca de R\$ 50 mil o imóvel. Portanto, podemos perceber que recuperar fachadas, investir em elevadores, equipamentos e mobiliário valoriza imediatamente o imóvel.

Se não bastasse a valorização direta do imóvel, existem ainda inúmeras outras razões para se realizar uma obra de *retrofit* entre elas, podemos ressaltar: Uma maior comodidade proporcionada aos usuários, e a redução dos custos de operação da edificação.

Vale ressaltar, que se entende por custos de operação de uma edificação o gasto necessário para o funcionamento da mesma, como por exemplo, o consumo energético, a mão de obra e os gastos com segurança. Estes custos de operação, dependendo dos novos sistemas utilizados, podem chegar à ordem de 30%, segundo informações obtidas do *Ministère de l'équipement – Direction de la construction- Réhabilitation de la vivienda*, França, 1980.

Como visto anteriormente, nos casos das cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, a demanda por *retrofit* é sentida quase que apenas nos centros das grandes cidades.

²² Fundada na cidade de São Paulo, a Lello Condomínios iniciou suas operações em 1955, atua nas áreas de administração, locação e venda de imóveis.

Nesses locais, a infra-estrutura de serviços e comércio é mal aproveitada, já que muitos prédios, por terem tecnologia obsoleta para os novos conceitos e necessidades das empresas modernas, encontram-se abandonados.

João D'Ávila, diretor técnico da Amaral D'Ávila Engenharia de Avaliações²³, acredita na viabilidade de tornar locais abandonados em regiões habitáveis. Segundo ele a forma de estancar a degradação é a fixação da população residencial, em face da enorme infra-estrutura não utilizada, especialmente no período noturno. Este ainda defende a revitalização de microrregiões centrais em vez de procedimentos de *retrofit* de uns poucos edifícios que não resgatam a ocupação de todo o entorno.

O arquiteto Alberto D'Ávila, professor do curso de MBA de mercado imobiliário oferecido pela CMI (Câmara do Mercado Imobiliário de Minas Gerais) também concorda. Segundo ele vale a pena o investimento nas técnicas do *retrofit*, pois além do valor histórico desses locais, outro argumento seria a própria durabilidade das estruturas.

Para o engenheiro e advogado Francisco Maia, da Precisão Empreendimentos, uma estrutura de concreto pode durar décadas. Portanto, por que demolir um prédio em boas condições se este pode ser reformado? Questiona.

Aliás, em alguns casos, nem a demolição é tão fácil, principalmente no que tange as áreas de edifícios tombados, dependendo da legislação da cidade. Desta forma, os investimentos em *retrofit* teriam a vantagem das proporções dos edifícios antigos, com coeficiente de aproveitamento maior do que o da legislação atual. Ou seja, se demolir não vai poder reconstruir com o mesmo coeficiente, então porque não requalificar.

Embora o setor da construção civil admita que números como os vistos nos casos das cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, representem uma grande oportunidade de negócio, o segmento ainda não deslanchou.

Observa-se que o setor se divide quanto às vantagens de investir na recuperação de empreendimentos antigos e abandonados. Um dos principais empecilhos são os aspectos técnicos. Quanto mais antigo o prédio, maior a necessidade de adaptações para torná-lo moderno, o que pode onerar e muito o empreendimento e assim inviabilizar

²³ Fundada em 1990, a Amaral D'Ávila Engenharia de Avaliações, atua nas áreas de avaliações econômicas, patrimoniais, mercados e investimentos de base imobiliária, sistemas de informações geográficas, gestão de carteiras imobiliárias, avaliações aduaneiras e seguros.

o projeto. Por isso, há quem afirme que, a não ser em casos de cidades onde não há mais terrenos disponíveis, o investimento em construção nova vale mais a pena.

Segundo Sandra Ralston, diretora da Jones Lang LaSalle²⁴, empresa especializada em consultoria imobiliária, o investimento em *retrofit* é alto demais, e o “*upgrade*” não garante que o edifício se tornará competitivo.

A equação, no entanto, não é tão simples assim e tem de ser analisada caso a caso na opinião do engenheiro Fábio Elias Cury, da Cury Empreendimentos Imobiliários²⁵, empresa que já recuperou quatro edifícios antigos na capital paulista. Segundo ele, desde que a fundação e a estrutura estejam em boas condições, à economia pode ser de, no mínimo, 20% do custo de uma obra nova.

Ainda, segundo o engenheiro Fábio Elias Cury, da Cury Empreendimentos Imobiliários, muitos prédios comerciais são interessantes e fáceis de reformar, porém existem outros em geral hotéis com muitas divisões, ou ainda edificações muito antigas, que tecnicamente são muito complicados a sua recuperação.

De uma forma geral, em função das condições estruturais, os bons empreendimentos para reforma são aqueles com até 50 anos de construção. Destes, segundo o engenheiro Fábio Elias Cury, se aproveitariam, basicamente, a fundação, a alvenaria e a estrutura. Para ele, instalações prediais, elevadores e caixilharia sempre teriam de ser refeitos completamente para que haja um bom resultado do produto final.

Portanto, viabilizar um *retrofit* no que tange os aspectos técnicos chega a ser a parte mais simples do processo. Porém quando o assunto chega ao aspecto da legalização do imóvel, a situação muda um pouco de figura.

O obstáculo, a princípio, é a ausência de uma legislação específica. A rigidez dos atuais códigos de obras não corresponde aos critérios de construção empregados em tais prédios, baseados na legislação da época em que foram construídos. Para o Secretário de Habitação da capital paulista, Orlando de Almeida Filho, a solução seria a criação de

²⁴ A Jones Lang LaSalle está entre as líderes mundiais de consultoria imobiliária e gerenciamento de investimentos. A empresa atende seus clientes de forma local, regional e global, com escritórios em mais de 100 mercados, distribuídos em 36 países.

²⁵ Fundada em 1962, a Cury Empreendimentos Imobiliários desenvolve empreendimentos nos variados segmentos, seja residencial (Edifícios, Condomínios de Casas e Conjuntos Habitacionais), comercial (built to suit), industrial e pública.

uma legislação específica, mais flexível para a aprovação dos projetos de *retrofit* arquitetônico.

Logo, podemos concluir que o mercado de *retrofit* oferece oportunidade de negócios muito variados, se considerarmos os aspectos residenciais, comerciais e institucionais. Porém sua viabilidade ainda gera muita polêmica. Assim, cabem as instituições acadêmicas e segmentos profissionais do setor, criarem condições e meios para a discussão dos assuntos relacionados ao *retrofit* arquitetônico e urbano, a fim de formar uma consciência crítica e um melhor entendimento dos aspectos técnicos, legais e financeiros do assunto.

4.2.2 ASPECTOS TÉCNICOS DOS PROCESSOS DE RETROFIT

Ao tratarmos os aspectos técnicos dos processos de *retrofit*, temos que ter sempre em mente o grau de intervenção que vai ser utilizada, os profissionais envolvidos, os custos e as normas necessárias, os materiais e sua degradação, as patologias que podem ocorrer, além da mudança do perfil de seus usuários. Muitos acreditam que a aplicação das técnicas do *retrofit* em uma edificação implica em reforma generalizada do partido arquitetônico, que na verdade não é bem assim.

Entende-se por partido arquitetônico as soluções dadas em resposta a um programa previamente definido. A este partido podemos considerar soluções como: pisos, revestimentos, iluminação, elevadores, fachadas, ar condicionado central, sistemas hidráulicos, segurança, automação predial, pavimentação, entre muitos outros tópicos.

Segundo Barrientos (2004), vários são os aspectos que devem ser levados em consideração, mas sem sombra de dúvidas a idade da edificação, deve ser um dos pontos fundamentais a serem considerados pelos profissionais envolvidos na reabilitação.

A autora, ainda cita o exemplo, de que é muito mais fácil fazer um *retrofit* em uma edificação com mais de 30 anos, do que nas mais recentes. Isto se deve aos padrões de arquitetura, pois naquela época, utilizavam-se pés direitos mais altos e vãos mais largos, que facilitam a utilização de recursos como pisos elevados, rodapés técnicos e forros. Hoje em dia, os novos padrões arquitetônicos, onde o espaço é excessivamente reduzido, dificultam e muito qualquer tipo de previsão para uma intervenção futura.

Portanto, as intervenções a serem empreendidas em um imóvel dependem de suas características e de seu estado. A tentativa de estabelecer níveis de intervenção é um tanto quanto superficial, já que, muitas vezes, é difícil prever antecipadamente o grau de intervenção que será adotado ao longo do desenvolvimento dos trabalhos.

O informe Nora-Minc²⁶ apresenta uma classificação de acordo com os trabalhos a serem desenvolvidos, e que é adotada pela maioria dos pesquisadores do assunto, o qual identificamos, a seguir:

- **Retrofit Rápido:** Engloba serviços de recuperação de instalações e revestimentos internos;

- **Retrofit Médio:** Além dos serviços de intervenção rápida, nesta categoria também entram as intervenções em fachadas e mudanças nos sistemas de instalações da edificação;

- **Retrofit Profundo:** Nesta categoria, além das atividades anteriores, estão as intervenções em que há mudanças de layout que engloba, desde a compartimentação até a própria estrutura dos telhados;

- **Retrofit Excepcional:** Esse tipo de intervenção ocorre, principalmente, em edificações históricas ou localizadas em áreas protegidas.

Por outro lado, essa classificação permite que se tenha idéia da abrangência dos trabalhos a serem realizados. Outro fator importante a considerar é que, nem sempre, toda a edificação necessita passar por um processo de *retrofit*. Em grande parte dos casos, apenas alguns sistemas ou componentes da edificação necessitam ser atualizados.

Barrientos (2004), apresenta em seus estudos um gráfico, representado pela figura 4.3, da porcentagem de ocorrência de cada uma dessas categorias listadas pelo informe Nora-Minc.

²⁶ Manifesto francês publicado em 1978 que abordava o tema da informatização da sociedade. Através da iniciativa governamental buscava respostas para as crises industriais e energéticas dos anos 70, nas tecnologias alternativas de informação e de comunicação.

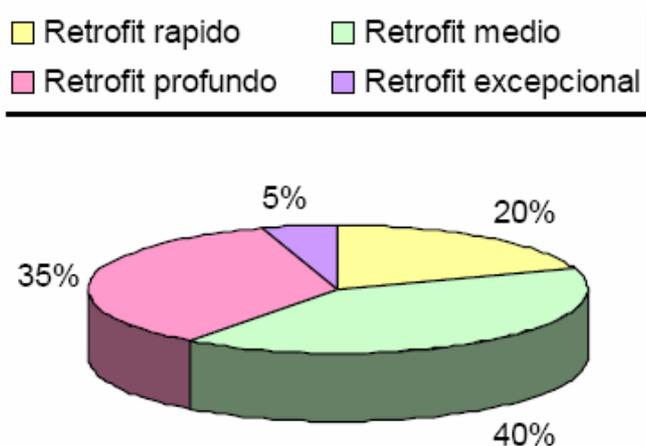


Figura 4.3: Graus de intervenção em obras de *retrofit*.

Fonte: Barrientos (2004).

Como podemos perceber pela figura 4.3, grande parte das obras de *retrofit* que vem sendo realizadas, acontecem de caráter médio e profundo, o que nos leva a dimensionar a proporção das ações a serem realizadas e também da qualificação dos profissionais envolvidos.

Segundo Barrientos (2004), grande parte das obras de *retrofit* executadas são realizadas por profissionais sem muita qualificação e respaldo técnico. Os resultados, em geral, são intervenções mal sucedidas que aliam custos elevados a problemas em curto prazo.

Sendo assim, é cada vez mais importante criar uma metodologia eficiente que oriente os processos de *retrofit* e os profissionais responsáveis, de modo a obter uma maior otimização dos recursos disponíveis.

Em âmbito geral, espera-se que uma intervenção pelos processos de *retrofit*, deve sempre ser realizada e supervisionada por arquitetos e engenheiros, cujas responsabilidades são as de definir, junto ao proprietário, um programa de intervenção viável, fazer todos os levantamentos que resultaram em um diagnóstico, elaborar o projeto e seu detalhamento, além de elaborar o planejamento e orçamento da obra, controlar custos, fechar contratos, coordenar desocupações (quando necessárias), enfim, resolver todo e qualquer problema e imprevisto que possa aparecer durante as ações de intervenção.

A falta de profissionais qualificados, conhecedores e com experiências nos processos de *retrofit*, pode ocasionar graves problemas ao processo, que vai desde a própria

funcionalidade e qualidade esperada no final da intervenção, assim como em custos que podem surgir em função de vários aspectos, como por exemplo, a falta de conhecimento nos processos de reabilitação.

Vários são os fatores que podem influenciar nos custos dos processos de *retrofit*, dos quais podemos citar, por exemplo: a natureza dos trabalhos a serem realizados, os materiais gastos, os profissionais necessários, a presença de ocupantes e a dificuldade de acesso.

Portanto, os custos com a reabilitação de uma edificação, envolvem vários aspectos, em função do grau de intervenção e de outras variáveis como encargos com mão de obra, materiais, equipamentos, custos indiretos, planejamento, gestão e indenizações.

Outro aspecto importante com relação aos custos de uma reabilitação, é a facilidade ou não que o partido arquitetônico pode oferecer. Pois muitas vezes é muito mais difícil realizar um *retrofit* do que uma obra que parte do zero, em função da necessidade de se respeitar às limitações físicas da estrutura da edificação.

De forma geral, estudos portugueses realizados pelo LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil²⁷ e IST – Instituto Superior Técnico²⁸, recomendam que durante os primeiros 20 anos de vida útil de um edifício ele sofra intervenções em duas etapas, são elas:

- a) Primeira Etapa - Nos primeiros três anos, a qual correspondem encargos da ordem de 0,3 a 0,8% do valor total da construção;
- b) Segunda Etapa - A intervenção deveria ocorrer entre o oitavo e décimo quinto ano, a qual correspondem encargos que variam de 1 a 5 % do valor da obra.

²⁷ O Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) é uma instituição de Ciência e Tecnologia do sector do Estado Português, sob a tutela do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, que exerce a sua ação nos múltiplos domínios da engenharia civil. O LNEC foi criado em 19 de Novembro de 1946 a partir do Laboratório de Ensaio e Estudo de Materiais do Ministério das Obras Públicas e do Centro de Estudos de Engenharia Civil, sediado no Instituto Superior Técnico. Esta dupla vertente, investigação e experimentação, iria enformar decisivamente o futuro desenvolvimento do LNEC.

²⁸ A origem do Instituto Superior Técnico – IST, remonta ao Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, criado na segunda metade do século XIX, no qual se formavam os engenheiros industriais. O Instituto Superior Técnico tem como missão contribuir para o desenvolvimento da sociedade, promovendo um ensino superior de excelência e qualidade nas áreas de Engenharia, Ciência e Tecnologia, nas vertentes de graduação e pós-graduação, e desenvolvendo as atividades de Investigação e Desenvolvimento essenciais para ministrar um ensino ao nível dos mais elevados padrões internacionais. O IST está integrado na Universidade Técnica de Lisboa (UTL), que integra, igualmente, a Faculdade de Medicina Veterinária (FMV), o Instituto Superior de

Apesar das estimativas com relação aos custos dos processos de *retrofit*, como se pode perceber nos estudos do LNEC e IST em Portugal, país com grande desenvolvimento técnico nas áreas de reabilitação predial, ainda não se percebe uma normatização específica para as questões de reabilitação predial, assim como o de responsabilidades, como percebido em outras áreas, que de forma geral pode dificultar os processos de intervenção.

A falta de uma normatização específica faz com o setor de *retrofit* ou reabilitação predial, tenha que respeitar normas e diretrizes elaboradas para edificações novas. Estas, na maioria das vezes, conduzem a freqüentes impossibilidades, lamentáveis demolições e gastos desnecessários.

Segundo Barrientos (2004), para os processos de *retrofit* ligados à automação da edificação, o que se tem utilizado são as normas brasileiras NBR 14565 de 2000 e algumas normatizações internacionais, como as americanas ISO/IEC 11801 e as ANSI/EIA/TIA 568 e 569.

Desta forma, até pouco tempo os profissionais do mercado de reabilitação predial, para os casos de cabeamento utilizavam-se, em geral, das normas internacionais ANSI/TIA/EIA-568 e 569 (*Comercial Building Telecommunications Cabling Standard*) e ISO/IEC 11801 (*Information Technology – Generic Cabling for Customer Premises*) para executar os projetos de Sistemas de Cabeamento Estruturado. Porém com a publicação pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, a norma NBR 14565 – Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada, veio facilitar os procedimentos nesta área.

No entanto, pode-se perceber que as questões de normatização não são os únicos problemas encontrados para o desenvolvimento dos processos de *retrofit*. As questões de responsabilidades, também aparecem como um entrave, uma vez que o Código Civil não aborda, de maneira clara, a questão das responsabilidades de alterações em edificações já existentes.

Sabemos que, para as construções novas, a construtora é responsável, tanto civil quanto criminalmente. Já, para obras de modificação, a responsabilidade tem sido atribuída aos

proprietários. Evidentemente, em casos particulares, cabe ao Tribunal interpretar a responsabilidade, da maneira mais adequada.

Desta forma, esta brecha na legislação tem sido utilizada, de maneira maquiavélica, por muitas construtoras para se esquivarem de suas responsabilidades, atribuindo às intervenções posteriores a causa de possíveis problemas nas construções.

Para exemplificarmos alguns dos problemas existentes nos aspectos técnicos dos processos de reabilitação, citamos o arquiteto Roberto Candusso, que define o retrofit como uma cirurgia plástica na edificação.

O arquiteto Roberto Candusso comentou sobre a obra de reabilitação que realizou no Edifício Marambaia, juntamente com Rodrigo Fairbanks, sócio-diretor da Construtora Plano e Plano.

A princípio a obra seria apenas para uma reforma de fachada, de uma edificação de aproximadamente 28 anos. Porém, argumentou o arquiteto: *“Bastava simplesmente trocar ou recuperar o revestimento, composto de granito e mármore. No entanto, com uma arquitetura comum de 30 anos atrás, o prédio poderia ser revestido de ouro que continuaria com as mesmas características”*, contou. *“Sugeri então a instalação de dois terraços, um no living e outro, menor, no dormitório principal, com possibilidade para instalação de ar-condicionado”*, complementou.

Dentre os entraves, o primeiro capítulo, conforme Candusso, foi obter autorização do autor do projeto original para executar a reforma. Vencida esta etapa, por tratar-se de um empreendimento residencial, também havia a necessidade de aprovação de todos os condôminos. *“Apresentei duas propostas, uma delas com faltando alguns terraços, oferecendo a opção para aqueles que não quisessem construí-los. Conseguimos aprovação unânime para a obra na fachada, mas com instalação da varanda de acordo com o desejo de cada morador”*, conta o arquiteto.

A falta de legislação específica sobre o assunto também se constituiu, num primeiro momento, em impasse para o desenvolvimento do projeto. *“A Prefeitura de São Paulo e outros órgãos foram consultados, mas, até então, não haviam analisado nada nesse sentido. De qualquer forma, o projeto dos terraços foi aprovado, e no menor tempo”*, completa o arquiteto.

O arquiteto Roberto Candusso – também morador do prédio à época da intervenção – disse que, apesar dos entraves, o resultado superou as expectativas. *“Durante a obra, ‘rodaram’ três síndicos e vários casamentos acabaram. Mas chegamos num final feliz”,* brincou. *“A grande surpresa do projeto, que nem na melhor das hipóteses poderíamos imaginar, foi a excelente valorização das unidades, que tiveram suas áreas ampliadas em 40 metros, com os dois terraços. Além disso, o prédio ganhou uma fachada moderna e atual”,* concluiu.

Concluimos que ao analisarmos os processos de intervenção em uma edificação, buscando sua reabilitação, não devemos nos deter apenas aos aspectos técnicos da mesma. Porém, temos que ter consciência do meio urbano e ambiental que a edificação, está inserida. E neste aspecto é de fundamental importância avaliarmos as questões de sustentabilidade e meio ambiente nos processos de *retrofit*.

4.3.3 PARÂMETROS PARA SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA NOS PROCESSOS DE RETROFIT

A atual busca pela reabilitação e requalificação das edificações, através das técnicas e dos processos do *retrofit*, devem ser realizadas de modo a encontrar uma sinergia com os valores ecológicos existentes na sociedade atual. Logo parâmetros de sustentabilidade ecológica, alinhados com os processos do *retrofit* devem contribuir para minimizar o impacto ambiental do meio construído.

A importância reside no intento de se postergar o ciclo de vida das edificações, maximizando sua utilização de forma a possibilitar a revitalização de áreas degradadas, assim como preservar aspectos históricos citadinos relevantes, concomitantemente a preservação e a recuperação do meio ambiente dos grandes centros urbanos.

Segundo Rosso (1980), o homem constrói para criar espaços onde determinadas necessidades possam ser satisfeitas, certas funções cumpridas, e determinadas atividades domésticas, sociais e econômicas realizadas, ao abrigo das ações do meio ambiente.

A partir do momento que estas construções tornam-se obsoletas e não mais possam satisfazer a estas necessidades de forma eficaz, são subutilizadas ou simplesmente

descartadas, ficando a mercê da deterioração do tempo e do vandalismo depredatório que é inerente aos grandes centros urbanos.

O Brasil é um país essencialmente urbano, segundo dados recentes do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico (2003) mais de 80% de sua população vive nas cidades e o modelo tradicional de urbanização entrou em colapso, visto o quadro urbano encontrado nas principais cidades brasileiras.

A baixa qualidade de vida urbana, sua destruição e descaracterização do patrimônio edificado e urbanístico das cidades, aliado a falta de sustentabilidade ecológica nos processos decorrentes das ações urbanas implementadas, concorrem para uma crescente agressão ambiental na relação entre os espaços construídos e naturais existentes.

Portanto, a recuperação, manutenção e restauração de edifícios, tecnicamente denominados de *retrofit*, objetiva possibilitar a readequação e a reinserção destes à estrutura da cidade, contribuindo para a maximização e otimização do espaço construído, assim como para a preservação dos valores arquitetônicos e paisagísticos das cidades.

Portanto, o *retrofit* busca a eficiência do edifício e sua sincronicidade com o tempo presente, dentro das limitações físicas de sua antiga estrutura, com a vantagem da redução do prazo de construção e a adequação geográfica do imóvel dentro do contexto da cidade.

A todos estes fatores se faz necessário à conscientização dos usuários e dos gestores da construção civil, que desenvolvem ou venham a desenvolver esta modalidade de reabilitação. Pois, a prática dos processos *retrofit*, apresenta por si só, parâmetros de sustentabilidade ecológica que se revela como uma veemente ferramenta de sustentabilidade que deve ser apreciada e implementada principalmente nos grandes centros urbanos do país.

Segundo Boff (2001), o grande estigma do tempo presente é a falta de cuidado. Descuidou-se de tudo, do planeta, das cidades, dos bairros, do habitat humano, enfim, perdeu-se os valores do reto agir. Logo, a preocupação com a sustentabilidade ecológica nos procedimentos referentes ao *retrofit* vem em contraponto ao descuido instituído pelo paradigma mecanicista imposto pela revolução industrial, onde se baseou o

desenvolvimento civilizatório no antropocentrismo centralizador, que acabou por comprometer a própria vida sobre o planeta.

Pode parecer insignificante esta preocupação diante da grave problemática ambiental que o planeta atravessa. Mas Braun (2001), descreve que, se 1% de 1% da população mundial (mais ou menos seis milhões de pessoas) iniciasse um processo de transformação ou mudança de hábitos socioculturais, haveria uma grande probabilidade de ocorrer um desencadeamento geométrico, envolvendo por sintonia todas as outras pessoas restantes, até chegar ao ápice do movimento.

Desta forma, a utilização de parâmetros de sustentabilidade ecológicos na recuperação, manutenção e restauração de edifícios podem em muito contribuir para salvaguardar um desenvolvimento urbano sustentável dentro de novos paradigmas ambientais.

Estes princípios que delineiam a consciência ecológica devem ser as diretrizes para a mudança de paradigma que, ao espriarem-se por todos os setores da sociedade, servirão de premissas para a sustentabilidade do Planeta neste terceiro milênio que se pronuncia.

O setor da construção civil quando propõe um *retrofit* arquitetônico deve compartilhar desta mesma consciência, tendo como foco a visão sistêmica delineada por Capra²⁹. Logo, os profissionais envolvidos no processo, devem ter em mente que cada ato de construção resulta em uma alteração do seu entorno, e que este fator pode ter conseqüências que podem se desencadear em proporções geométricas, atingindo a salubridade de determinadas áreas.

Para que se possa minimizar o impacto do meio construído sobre o meio natural, faz-se necessário analisar cada fase de seu ciclo de vida, no intento de detectar e buscar soluções para os impactos ambientais de cada fase, a este processo dá-se o nome de Análise do Ciclo de Vida (ACV).

Esta análise apresenta-se como um instrumento que permite uma visão mais completa da problemática para os gestores da construção civil, possibilitando o conhecimento dos

²⁹ Capra (1996) apud Cianciardi (2004), referindo-se aos problemas ambientais, o autor argumenta que existem soluções para os principais problemas da contemporaneidade, mas que para solucioná-los se faz necessário uma mudança radical na percepção, no pensamento e nos valores que o ser humano atribui às coisas, acreditando que a humanidade está no limiar de mudança tão radical quanto foi o da revolução copernicana.

subprodutos gerados a cada fase da construção e os seus impactos sobre o meio ambiente, de forma a poder reduzi-los ou até mesmo eliminá-los.

Desta forma, através da ACV, pode-se evitar ou minimizar os impactos indesejáveis, podendo-se conectar o meio edificado aos ecossistemas do planeta de forma menos impactante, no intuito de se buscar uma relação mutuamente benéfica para ambas às partes.

Portanto, cabe aos gestores da construção civil, em particular aos que irão embrenhar-se na recuperação, manutenção e restauração das edificações, considerar que os aspectos ambientais de uma construção, assim como a salubridade deste, devem ser tão relevantes quanto os aspectos técnicos, econômicos e de preservação do patrimônio arquitetônico.

Assim, a cidade como um todo acabará por ter que absorver e gerenciar o impacto desta readequação, seja na produção do entulho, na poluição atmosférica por partículas em suspensão, ou ainda, por outros fatores inerentes às atividades da construção civil.

A evidência deste quadro torna-se melhor delineada, se imaginarmos a grande quantidade de imóveis somente nas cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, aptas aos processos de *retrofit*. Pois a partir do montante destas edificações, tem-se a noção da importância dos gestores da construção civil de adotarem posturas técnicas que contribuam para minimizar a interface entre o meio construído e o meio natural.

Desta forma, calcado nas proposições de Adam (2001) e de Araújo (2004), pode-se delinear as seguintes posturas técnicas arquitetônicas na recuperação, manutenção e restauração de edifícios dos grandes centros urbanos como em demais localidades onde se faça necessária a readequação de suas edificações:

- a) O projetista deve delinear suas proposições projetuais objetivando a otimização do uso do edifício, flexibilidade e adaptabilidade arquitetônica dos espaços, minimizando a utilização de recursos naturais de forma a racionalizar materiais e energia na execução do processo do *retrofit*,
- b) Na elaboração do projeto de readequação da edificação, onde se deve antever os impactos ambientais resultantes da interface entre o meio construído e o meio natural, possibilitando desta maneira minimizar as resultantes desta interação.

Logo, faz-se necessário planejar a adequada destinação dos materiais resultantes das demolições, sendo sempre que possível utilizá-los na própria obra; na forma de reaproveitamento ou através da reciclagem;

- c) Utilizar sempre que possível os princípios bioclimáticos integrados aos condicionadores artificiais (aos quais devem ser inserir conceitos de auto-sustentabilidade energética) para o controle térmico dos espaços internos da edificação. Neste ponto, o partido arquitetônico deve procurar possibilitar a integração dos sistemas naturais aos sistemas artificiais (mesclando iluminação, ventilação e aeração natural a sistemas artificiais de tecnologia limpa). Assim os recursos técnicos e energéticos devem adequar-se à função do edifício;
- d) Cabe ao produtor do entulho e outros resíduos resultantes da obra a destinação correta destes, sendo que a sua participação passa a ser decisiva na sustentabilidade das atividades de recuperação, manutenção e restauração das edificações. Desta forma faz-se necessária à separação seletiva do entulho para que este possa ter uma destinação ambientalmente correta. Desta forma, três são as destinações passíveis em uma obra, são elas: a sua utilização na forma de reuso ou reciclagem na própria obra; no envio para reciclagem ou reuso (usinas de reciclagem, depósitos de materiais de demolição, cemitério de azulejos); ou em última hipótese destiná-lo para aterros sanitários legalizados;
- e) A utilização dos sistemas naturais de controle térmico (insolação, ventilação) deve ser explorada ao máximo e os mecanismos artificiais devem ser eficientes;
- f) Deve-se incorporar ao edifício, no processo de *retrofit* arquitetônico, materiais ambientalmente corretos que possam, na medida do possível, atender as recomendações de ser renovável e/ou não esgotar os recursos naturais, não agredir o meio ambiente e contribuir para a sua melhoria;
- g) E, por último, deve agregar valores de sustentabilidade ecológicos à tecnologia voltada para a construção civil.

Para Adam (2001), o que torna uma tecnologia sustentável é a qualificação que esta possui de gerar tecnologia limpa, ecologicamente fiel e não poluente, utilizadas em pequena ou grande escala e que possua a possibilidade de ser absorvida pela sociedade como um todo.

Portanto, as preocupações dos processos de *retrofit*, aliado a “ecotecnologia” devem possuir alguns princípios básicos, são eles:

- Aproveitar recursos naturais disponíveis, normalmente não utilizados ou subutilizados na habitação, como por exemplo, o sistema de captação e aproveitamento de águas pluviais e o solatub, que é um duto para iluminação natural de áreas escuras, existente na Europa e Austrália;
- Tratar os efluentes (água e esgoto) domésticos e proporcionar seu reuso na habitação sustentável, contribuindo para economia dos recursos hídricos, como por exemplo, a mini-estação de tratamento (ETE biológica) e o gerador de ozônio;
- Economizar energia elétrica na habitação sustentável ou gerá-la no próprio edifício, pelo uso de fontes renováveis, como eólicas, solar, biomassa, marítima, geotérmica, outras. Como exemplo, podemos citar, as placas fotovoltaicas, os aquecedores solares e a turbina eólica.

Desta forma, os parâmetros de sustentabilidade ecológica para a construção civil não almejam apenas resguardar os direitos biocêntricos do ecossistema como um todo, mas buscam objetivamente a construção de um edifício saudável, que propicie proteção, conforto e salubridade ao ser humano.

Atualmente, a salubridade dos edifícios dos grandes centros de todo o mundo, está comprometida pela poluição atmosférica das águas e do solo, assim como pela sonora, que ocorrem dentro dos próprios ambientes interiores, a conjugação destes problemas recebe o nome de Síndrome do Edifício Enfermo (SEE), a qual pode ser prevenida com procedimentos na etapa de projeto.

Desta forma, os processos de *retrofit* devem avaliar sistematicamente o desempenho ecológico do edifício de forma a possibilitar a sistematização de informações que subsidiem um maior conhecimento para as alterações que se fizerem necessárias para uma correta interface entre o meio construído e o meio natural.

Pode-se concluir que por si só os processos de *retrofit*, quais sejam a recuperação, a manutenção e a restauração de edifícios, são ferramentas de sustentabilidade ecológicas

do sítio arquitetônico por propiciar a maximização do ciclo de vida das edificações existentes, de forma a adequá-las às necessidades dos novos usuários, tornando-as funcionais para o tempo presente.

Assim, as edificações são reinsertadas à estrutura da cidade de forma a contribuir para a vitalização de áreas degradadas dos grandes centros urbanos, para a preservação do patrimônio paisagístico e histórico citadino, além de contribuir para a redução do consumo de novos recursos naturais. Logo, a inserção de parâmetros de sustentabilidade ecológicos no *retrofit* arquitetônico vem a reforçar os esforços preservacionistas ambientais que se fazem presente na interface do meio construído como o meio natural.

4.3 CONDICIONANTES PARA APLICAÇÃO DOS PROCESSOS DO RETROFIT

O mercado disponível as técnicas e aos processos de *retrofit*, é muito amplo e abrange uma área multidisciplinar de conhecimento e informações técnicas. Cabendo aos profissionais envolvidos a constante busca por informações, referências internacionais e atualização profissional.

Desta forma ao se falar em condicionantes para aplicação dos processos de *retrofit*, deve-se ter em mente uma gama de fatores, que vai desde a obsolescência da edificação e mudança de seu perfil, em função do usuário. Como também, das questões técnicas relacionadas às patologias, vida útil e degradação dos materiais e componentes da edificação.

Assim, pode-se observar nos próximos tópicos desta dissertação, aspectos referentes ao assunto acima citado, como também aos recursos construtivos e processos mais usuais nas questões relacionadas à reabilitação das edificações.

Vale ressaltar que este trabalho não tem a finalidade estabelecer métodos e procedimentos para a utilização das técnicas de *retrofit*, mas sim de apresentá-las e discuti-las, cabendo seu desenvolvimento e aprofundamento a trabalhos futuros.

4.3.1 MUDANÇA DO PERFIL DE USO DA EDIFICAÇÃO

A mudança do perfil do uso de uma edificação está intimamente ligada a mudança do perfil por parte dos usuários. Esta mudança pode ser em função de um novo usuário o que caracteriza a mudança do layout ou até mesmo do partido arquitetônico. Já no caso de mudança pelo mesmo usuário, esta pode ser feita em função de mudanças e avanços tecnológicos.

A constante evolução tecnológica vivenciada nos dias atuais pode num primeiro momento causar impacto. Mas percebe-se que esta rapidamente se insere ao cotidiano, tornando-se um condicionante de conforto e praticidade para os seus usuários. Portanto a busca por novos produtos e serviços é uma das principais preocupações da sociedade capitalista em que vivemos e condiciona uma constante mudança nas necessidades dos usuários, que muitas vezes são refletidas nas edificações.

Segundo Neves (2002), em 1914 Antonio San't Elia³⁰ em seu manifesto de "Arquitetura Futurista" pedia que os arquitetos utilizassem materiais flexíveis, em detrimento dos materiais pesados, permitindo assim, maior mobilidade e dinamismo, uma vez que acreditava que a arquitetura deveria ser efêmera e não permanente.

A necessidade de flexibilidade das edificações já era anunciada em 1950 pelo arquiteto Siegfried Giedion³¹, ao falar da necessidade do arquiteto de prever modificações nas edificações, a fim de prestar os serviços que pudessem responder às necessidades dos usuários a cada momento e de forma rápida e eficiente.

Nos anos 60, um grupo de arquitetos ingleses denominados "Archigram" previa que a excessiva duração dos edifícios não se acomodava às mudanças tecnológicas e culturais, desenvolvidas em ciclos cada vez mais curtos. Enquanto os ingleses previam, os arquitetos "metabolistas" japoneses propunham isolar os componentes duráveis dos edifícios, suscetíveis a sofrerem mudanças.

Desta forma, flexibilidade torna-se a palavra chave, para que se possa inserir as novas tecnologias e equipamentos, que promovem as mudanças no ambiente das edificações, caracterizando sua reabilitação.

Segundo Barrientos (2004), as necessidades de uso da edificação, desde a revolução industrial até os dias atuais foram evoluindo com o passar das décadas, pois até então, o Homem vivia basicamente da manufatura. Com o advento da industrialização, este se interiorizou e passou a usar com mais frequência os espaços interiores para execução de novas tarefas. Dessa forma, a evolução tecnológica agregou às edificações necessidades de uso que, até aquele momento não existiam.

Assim, as transformações pelas quais o mundo vem passando, somadas as necessidades humanas de produção, competitividade e crescente necessidade de venda, sejam de produtos ou de serviço, geraram a necessidade de espaços mais dinâmicos, flexíveis e adaptáveis a cada nova necessidade.

³⁰ Arquiteto italiano (1888-1916) que obteve projeção por sua visão futurista, criador da *Cittá nuova*, série de desenhos realizados dentro do espírito "da estética da dinâmica", rompendo com todos os princípios de organização urbana que consideravam o tráfego de veículos um fator de mutilação e depreciação da cidade, constitui uma vigorosa prefiguração da cidade contemporânea.

³¹ Arquiteto (1888-1968) autor de Espaço, Tempo e Arquitetura, em que aborda os problemas urbanos.

Desta forma, percebe-se que a constante evolução tecnológica mudou por completo a relação do homem com o espaço construído. Atualmente, o crescente conceito de sustentabilidade, faz com que se busquem respostas rápidas e positivas da edificação, no que diz respeito aos aspectos da eficiência energética, conforto do ambiente construído e a eficiência dos materiais utilizados.

Assim, as propostas de readaptação das edificações, ou seja, a implementação dos processos de *retrofit*, deve ter como foco principal o usuário. Logo, cabe aos arquitetos e aos profissionais envolvidos nos processos a responsabilidade de facilitar e intermediar o diálogo entre Homem e Espaço construído.

Portanto, a mudança do perfil do uso da edificação faz com que os profissionais envolvidos nos processos de *retrofit*, busquem atender as necessidades dos clientes internos e externos na busca por um produto final com qualidade superior ao anterior. Assim, os profissionais envolvidos estão cada vez mais preocupados em captar as opiniões e expectativa dos consumidores e transferi-las ao projeto, produção e manutenção pós-ocupação, proporcionando uma maior satisfação do cliente.

4.3.2 PATOLOGIAS, VIDA ÚTIL E DEGRADAÇÃO DOS MATERIAIS E DA CONSTRUÇÃO

Patologia é um ramo da Arquitetura e Engenharia que estuda as anomalias das edificações, mediante seus sintomas visando à identificação da origem, causas e a caracterização do nível de deterioração. O termo Patologia vem de origem Grega, sendo o resultado da união de duas palavras: “*pathos*” que significa doença e “*logos*” que significa estudos.

As patologias são consideradas as grandes motivadoras das intervenções nas edificações. Para alguns estudiosos dos assuntos de reabilitação predial, consideram obras de reforma ou correção de anomalias como uma das vertentes mais usadas para os processos de *retrofit*.

Para Thomaz (2001), alguns aspectos podem ser colocados como os principais problemas relativos às patologias nas edificações, são eles:

- a) Problemas relativos às fundações e estruturas;

- b) Problemas relativos às vedações, caixilhos e revestimentos;
- c) Problemas relativos aos pisos e impermeabilizações;
- d) E, problemas relativos às instalações prediais elétricas e hidráulicas.

É importante salientar que a decisão de intervir na edificação por motivos relativos as patologias acaba por motivar aos clientes a executarem outras intervenções que já se encontravam latentes, faltando apenas um estímulo inicial. Seria o mesmo que dizer: "já que vamos fazer obras, então por que não, aproveitar e realizar as outras alterações que há muito vêm sendo pensadas?". Logo, é assim que começa o processo, como em uma cadeia em que um fator propicia o outro e, assim, sucessivamente.

Segundo Barrientos (2004), entre os vários agentes que podem causar a degradação de uma edificação pode-se ressaltar o próprio usuário através do uso, além das causas imprevistas, tais como: fenômenos naturais e guerras, e a ação do próprio meio ambiente em que a edificação está inserida.

Em estudos de casos realizados por Motteau (1987), no qual foram avaliados de que forma as patologias se enquadram em função de suas origens. Desta forma a figura 4.4 mostra o percentual das origens das patologias nas construções.

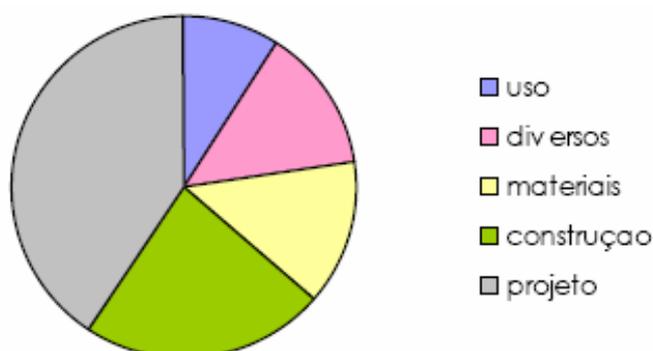


Figura 4.4: Origem das patologias nas edificações.

Fonte: Motteau (1987) in Barrientos (2004).

Mais uma vez percebe-se que a etapa de projeto caracteriza-se como o maior responsável pelos problemas patológicos na edificação, seguido pela etapa de execução, na qual tem grande relação com o projeto, como visto no capítulo 02 desta dissertação.

Assim deve-se concentrar todos os esforços nestas etapas a fim de se buscar uma melhor qualidade do produto final.

O gráfico da figura 4.4, também nos mostra que os materiais apresentam-se como um grande fator nas patologias das edificações. Estas podem ser caracterizadas pela vida útil e/ou degradação em função de seu uso, por parte dos usuários.

Assim a vida útil de uma edificação está também relacionada aos aspectos físicos, no caso a durabilidade dos materiais utilizados na edificação. Outros são os aspectos relacionados a vida útil, como por exemplo os fatores funcionais e econômicos, a estes podemos citar a capacidade de adaptabilidade e a rentabilidade da edificação respectivamente.

Esses fatores não trabalham isoladamente, fazem parte de um ciclo em que decisões tomadas, visando um determinado aspecto interferem nos demais. Outro aspecto relevante é o fato de, tanto a durabilidade quanto à rentabilidade, possuírem métodos para determinar o fim da vida útil, ao passo que, a funcionalidade não pode ser definida por valores quantificáveis.

Evoluções tecnológicas e necessidades dos consumidores (usuários), fazem com que o comércio busque novos materiais. No entanto, o resultado desta busca não deveria comprometer a qualidade e a durabilidade das construções. No entanto, na prática, o que se percebe, infelizmente, é que a utilização de certos materiais vem prejudicando a vida útil das edificações.

Portanto, é cada vez mais importante avaliar a qualidade e a eficiência de cada material a ser utilizado na edificação, pois falhas na constituição dos mesmos pode vir a comprometê-la, o que se torna ainda mais grave, se estes materiais desempenharem funções estruturais.

Desta forma, podemos perceber que os materiais além de satisfazerem as exigências dos clientes (usuários finais), ainda devem responder a uma série de outras exigências, sejam elas de caráter mecânico, propriedades térmicas, aparência, propriedades físicas, químicas entre outras.

Assim, a vida útil de um material, na qual podemos chamar de sua capacidade em cumprir com todas as exigências estabelecidas para um dado propósito, em condições

operacionais normais, pode ser limitada pela dificuldade de se prever as ações ambientais sobre as quais os mesmos estarão efetivamente submetidos. Logo, para que um determinado material seja considerado adequado, ele precisa que todas as suas características funcionais se mantenham dentro dos níveis aceitáveis em um determinado momento, o que se pode chamar de vida útil do material.

Segundo Barrientos (2004), o processo de análise das características dos materiais pode ser ilustrado por uma curva, onde $F(t)$ representa o desempenho de uma característica ao longo do tempo. Esta curva pode ser representada pela figura 4.5, a seguir:

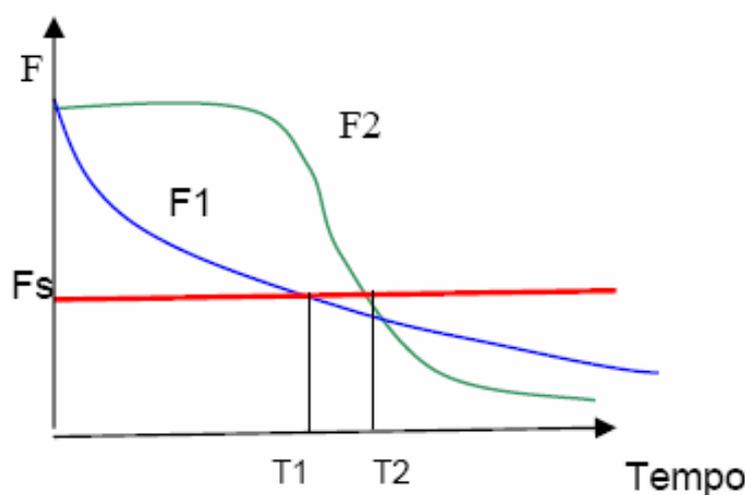


Figura 4.5: Evolução das propriedades de um material.

Fonte: *Problems in Service Life Prediction of Building and construction material* (1985) in Barrientos (2004).

Assim, as características de aparência poderiam ser representadas, por exemplo, pela curva F1 e as características mecânicas pela curva F2. A interseção das curvas com a linha reta paralela ao eixo X descreve o limiar F_s além do qual o desempenho é considerado inadequado. Essa interseção define o limite de vida útil daquele material, segundo uma dada característica.

Logo, com todo o exposto pode-se concluir que o conhecimento estimado da vida útil dos materiais, assim como sua correta especificação e utilização, são fundamentais no que se refere as condicionantes para sua aplicação nos processos de *retrofit*. Outro aspecto importante, que deve ser levado em conta é a degradação destes materiais pelo seu uso. Neste ponto devem ser consideradas questões com a má utilização e manutenção dos mesmos.

Desta forma o processo de degradação pelo uso deve ser cuidadosamente avaliado, uma vez que todas as edificações, sofrem algum tipo de degradação de seus materiais e componentes ao longo dos anos de sua utilização.

Portanto, são adaptáveis ou flexíveis aquelas edificações com grande longevidade no tempo e com características arquitetônicas intrínsecas que lhes possibilitam sobreviver fisicamente e aceitar diferentes usos, sem se tornarem obsoletas.

Anterior aos processos de *retrofit*, a manutenção é um dos mecanismos mais utilizados com o objetivo de se aumentar o tempo de vida das edificações, uma vez que impede o envelhecimento precoce da mesma.

Logo, a manutenção consiste em uma série de atividades com o objetivo de garantir níveis mínimos de qualidade, através de melhorias e modernizações. Infelizmente, a ação de manutenção, em geral, possui aspecto corretivo de caráter emergencial, que se caracteriza um erro, uma vez, que dessa maneira, não há a erradicação do problema e sim, sua postergação para um futuro não muito distante.

Segundo Brito et al (2001), dentre as diversas modalidades de manutenção existentes, pode-se ressaltar três como as mais importantes, são elas:

- a) Manutenção preventiva: consiste em empreender ações de reabilitação com base em planejamentos de periodicidade fixas;
- b) Manutenção prediativa ou preditiva: consiste em inspecionar regularmente a edificação, planejando as ações necessárias a serem implantadas;
- c) Manutenção de melhoramento: consiste em grupo de atividades com o objetivo de melhorar as características iniciais de alguns elementos da edificação.

Desta forma, problemas como patologias, vida útil e degradação dos materiais e equipamentos de uma edificação, podem e devem ser evitados nas fases iniciais, quais sejam: projeto e execução. Porém, tais preocupações e recomendações devem ser levadas em conta com frequência igual ou maior, quando da execução de procedimentos para reabilitação das edificações, uma vez que estes oferecem características ímpares aquelas encontradas na construção de uma nova edificação.

4.3.3 RECURSOS CONSTRUTIVOS E PROCESSOS MAIS USUAIS

A busca por edificações que satisfaçam as novas exigências do mercado, em um ambiente de inovações tecnológicas cada vez mais velozes, faz com que os recursos construtivos nos procedimentos do *retrofit* sejam cada vez mais estudados e analisados pelos profissionais envolvidos em tais processos.

Para a viabilização destes aspectos, é de fundamental importância a flexibilidade da edificação, ou seja, do partido arquitetônico. Com isso, pode-se perceber que algumas soluções construtivas têm sido empregadas não só para as novas construções, mas também e principalmente, nos processos de reabilitações das edificações existentes.

Desta forma, certos recursos construtivos mostram-se cada dia mais presente nos escritórios de projetos e nas construtoras do setor da construção civil brasileira.

Assim, a seguir serão apresentados alguns dos recursos construtivos mais utilizados no mercado, que facilitam os profissionais envolvidos nos procedimentos de reabilitação das edificações.

Fachadas Ventiladas

Esta técnica surgiu na Europa na década de 80, com o objetivo de atender ao mercado de *retrofit*, como solução aos problemas de fachadas das antigas edificações.

Segundo Barrientos (2004), o sistema caracteriza-se por um espaço intersticial entre a camada de revestimento e a parede que é permanentemente ventilado no sentido vertical por convecção. Assim, a constante circulação de ar reduz a possibilidade de formação de pontos de umidade na estrutura, além de proporcionar melhor isotermia da edificação em diferentes épocas do ano.

Desta forma, a câmara, entre a estrutura e o paramento externo, varia geralmente de 5 a 15 cm. Existem aberturas, tanto no topo quanto na base da fachada. Há a transferência de calor por convecção, desenvolvendo-se um fluxo contínuo de substituição do ar quente por ar frio, aspirado pelas aberturas inferiores.

Esse sistema exige o perfeito nivelamento das paredes de vedação. Diferenças de prumo superiores a cinco centímetros inviabilizam o processo, não só pela descontinuidade de nivelamento das placas que gera uma estética indesejável, mas, também, porque comprometem a estanqueidade e a circulação do ar.

Shaft

São passagens onde as tubulações de uma edificação devem passar. O objetivo principal é que estas sejam ventiladas e de fácil acesso para a manutenção.

Nos processos de *retrofit* das edificações, o shaft tem sido empregado como uma grande solução, uma vez que, na maioria dos casos, as tubulações existentes são de pequeno diâmetro e não comportam as novas necessidades seja com relação à parte elétrica e/ou hidráulica.

Portanto, as novas tubulações requeridas, muitas vezes não encontram espaço físico para se instalar dentro da edificação, isto sem falar da “quebradeira” necessária. Logo, adota-se como solução o shaft, seja ele em fachadas ou nas laterais da edificação, necessitando de tratamento arquitetônico que o suavize sua aplicação para que não seja perceptível a adaptação necessária.

Gesso Acartonado ou *Drywall*

O *drywall* é um sistema construtivo a seco de alta tecnologia que utiliza chapas de gesso acartonado fixadas sobre estruturas metálicas, que compõe as paredes internas das edificações.

Segundo Barrientos (2004), esta técnica surgiu por volta de 1895 nos Estados Unidos, criado por Augustine Sackett, juntando a resistência à tração, que é proporcionada pelo cartão e a resistência à compressão, proporcionada pelo gesso. Chegou ao Brasil junto com a abertura econômica.

O sistema é bem simples, composto por três camadas: cartão-gesso-cartão. As placas de gesso apresentam espessura bruta de 7,50 a 15,50 mm, com o revestimento em ambos os lados por múltiplas camadas de papel e as espessuras finais resultantes são de 10 a 18 mm.

Segundo Ciocchi (2003), as placas possuem bordas rebaixadas para execução das juntas, que se diferem pelo tipo de utilização a qual se destinam: as normais são para paredes sem exigência específica, as resistentes à umidade possuem as bordas tratadas com produtos hidrofugantes, como o silicone e as resistentes ao fogo possuem aditivos para retardar a liberação de água da chapa, evitando o colapso da peça.

Desta forma, o sistema é constituído basicamente de uma estrutura leve em perfis de aço galvanizado formada por guias e montantes, sobre os quais são fixadas placas de gesso acartonado, em uma ou mais camadas, gerando uma superfície apta a receber acabamentos finais, como: pintura, papel de parede, cerâmica, etc.

Vale ressaltar que as áreas molhadas recebem chapas especiais de *drywall*, apropriadas para áreas úmidas. Dentro do box estas chapas são impermeabilizadas antes de receber o revestimento cerâmico, garantindo um perfeito isolamento em todas as áreas expostas à umidade.

Piso Elevado

Os pisos elevados surgiram na década de 70, sendo originalmente desenvolvidos para a interligação dos equipamentos e dar vazão ao ar condicionado insuflado pelo piso em centros de processamento de dados (CPDs). Com o tempo sua utilização foi ficando cada vez mais comum por possibilitar a implantação de instalações não previstas no projeto original e hoje é peça imprescindível no setor corporativo, tanto para agilizar as mudanças de layout quanto para permitir a flexibilidade no acesso ao cabeamento, entre outras soluções de caráter arquitetônico e funcional.

O ideal é que a opção por este sistema seja na fase de concepção arquitetônica para poder compatibilizar as saídas de elevadoras escadas e altura de janelas com o nível acabado do piso. Mas o que se vê é um maior emprego desse sistema em edificações concebido pelos sistemas convencionais, principalmente nos ambientes comerciais.

A maior vantagem é que pode comportar o cabeamento das linhas de comunicação, dos computadores, ar condicionado e até mesmo das tubulações de hidráulicas, facilitando o acesso às instalações e a rápidas mudanças de layout e manutenção.

Trata-se, portanto, de uma solução muito interessante no caso das reabilitações prediais, uma vez que possibilita a passagem de tubulações atendendo a nova proposta

arquitetônica, que não existiam no projeto original, de maneira fácil e rápida, permitindo também uma manutenção constante.

Cabeamento Estruturado

O cabeamento estruturado, também conhecido como pré-cablagem ou cable systems é utilizado para interligar sinais elétricos de baixa intensidade, tais como: transmissão de voz (telefonia), imagens (vídeo conferência), dados (comunicação entre computadores) e gestão de empreendimentos (sistemas de automação da edificação).

Trata-se de um sistema de "arquitetura aberta", composto por um conjunto de conectores e cabos, reunidos de forma modular e baseado na padronização das interfaces e meios de transmissão, de modo a tornar o cabeamento independente da aplicação e do layout.

A maior vantagem do cabeamento estruturado é facilitar as modificações do layout dos postos de trabalho, dando total flexibilidade à construção. Porém, o sistema possui a mesma desvantagem de qualquer sistema novo, o elevado custo de implantação.

No entanto, estes não devem ser avaliados somente pelos investimentos iniciais, mas também por outros fatores importantes durante a vida útil da infra-estrutura de cabeamento e da manutenção do sistema na edificação.

Forros

Forros podem ser definidos como barreiras entre a estrutura e o ambiente interno, visando proporcionar funções variadas, como: conforto térmico, absorção e isolamento acústico, abrigo de instalações prediais e acabamento estético entre outras finalidades.

A escolha do forro mais adequado é uma atividade que envolve uma comparação das exigências de projeto com as propriedades dos materiais disponíveis no mercado. Para os forros instalados em ambiente externo é importante observar também a agressividade do meio e ação de intempéries.

Geralmente para o segmento residencial são utilizados fechamentos em placas de gesso 60x60 cm, ou ainda mais recentemente tem se usada às placas de gesso acartonado.

O segmento comercial e industrial dá preferência aos forros modulares que atuam como facilitadores, uma vez que permite acesso a manutenção de cabos e tubulações, de maneira rápida e limpa. Na área comercial mais do que estética, a contribuição dos forros é funcional, sobre eles passam milhares de cabos e tubulações que são responsáveis pelas funções vitais das edificações.

Nos processos de *retrofit* o forro desempenha importante papel, auxiliando o acabamento das instalações. Nas edificações com pé direito razoável, e que ainda não disponham dessa tecnologia pode ser adotado para resolver o problema das novas tubulações que não podem ficar expostas. Já nas edificações que já possuem o sistema, muitas vezes, a troca por um outro tipo de forro mais adequado à utilização já se configura em um processo de *retrofit*.

Sistema PEX

O sistema PEX é um sistema hidráulico flexível formado por tubos de polietileno reticulado, compatível tanto com alvenarias tradicionais, ou com inovações construtivas, do tipo *drywall*. Estes tubos são produzidos através de processos físico-químicos, gerados pelo cruzamento da cadeia de carbono, formando a retícula característica do tubo.

O conceito do Sistema PEX é o mesmo de uma instalação elétrica convencional, ou seja, na elétrica temos o fio dentro do conduíte e na hidráulica temos o tubo PEX dentro do tubo guia. O funcionamento do sistema é bem simples, uma vez, que o tubo reticulado é colocado dentro de um conduíte ou bainha de PVC corrugado.

Segundo Barrientos (2004), os tubos são ligados a uma prumada por meio de uma válvula esférica, dotada de um adaptador que se encaixa em um distribuidor de latão denominado *Mainfold* que funciona como ponto central da distribuição dos ramais.

O *Mainfold* se localiza dentro de uma caixa metálica que pode ser embutida debaixo de pias de banheiro ou cozinha e tem capacidade de interligar de 5 a 11 pontos. Desse distribuidor partem os ramais que atenderão pontos diferentes. Esses ramais se caracterizam por uma grande redução do número de conexões, desta forma, só haverá uma conexão no início e um cotovelo no final ligando o ponto. O mesmo tubo pode ser utilizado para água quente ou fria, diferenciando-se pelo tubo corrugado externo que será representado pela cor azul para água fria e vermelha para água quente.

O principal apelo do Sistema PEX é a rapidez e simplicidade das instalações. Além de sua praticidade, pode-se citar alguns pontos favoráveis as utilizações deste sistema, são eles:

- a) Totalmente higiênico, não tóxico, livre de ferrugem e livre de crescimento de microorganismos, evitando assim a contaminação da água;
- b) Facilmente dobrável este sistema elimina uma série de conexões comparadas às instalações tradicionais o que reduz a perda de carga do sistema;
- c) A água corre por um sistema de tubos extremamente flexíveis e de elevada resistência, ausente de conexões intermediárias, o que permite a inspeção, troca e manutenção sem quebras de revestimentos e paredes;
- d) Apresenta baixa condutibilidade térmica e menor nível de ruído além de grande durabilidade;

Com isso, o Sistema PEX apresenta-se como um importante instrumento para os processos de reabilitação das edificações. Porém o sistema esbarra em graves problemas para a sua utilização, quais sejam a falta de conhecimento do sistema, a preferência por sistemas tradicionais, já dominados pelo mercado e o custo inicial alto, inerente a qualquer sistema novo.

Desta forma pode-se observar que todos estes recursos construtivos podem e vem contribuindo e muito para os processos de reabilitação das edificações, no setor da construção civil nacional e internacional.

Logo em função dos recursos construtivos apresentados e dos estudos realizados por Barrientos (2004), serão apresentados a seguir alguns dos processos mais utilizados em *retrofit* predial no mercado nacional.

A diversificação e evolução das atividades desenvolvidas pelos usuários têm aumentado a complexidade e a interação entre os Sistemas Prediais³². Assim três variáveis passam a reger a otimização dos sistemas, são eles: desempenho, custos e prazos.

Assim, os sistemas prediais passam a se configurar como sistemas físicos e independentes dos edifícios que interagem para obter a otimização do aproveitamento dos recursos e proporcionar a satisfação das necessidades dos usuários.

A evolução tecnológica dos sistemas prediais vai gradativamente se incorporando a prática profissional, mas, para isso, é necessária uma divulgação competente em que são apresentadas as vantagens e desvantagens de todo o processo, permitindo ao profissional eleger as técnicas que acreditar serem mais apropriadas para cada caso. Não caindo assim no erro da falta de uso pelo desconhecimento das técnicas e processos.

Portanto, a universidade apresenta papel fundamental, na pesquisa, desenvolvimento e divulgação das novas tecnologias, recursos e processos para o mercado da construção civil.

Desta forma, de acordo com os trabalhos realizados por Barrientos (2004), serão apresentados e comentados a seguir alguns dos processos mais utilizados no setor de reabilitação das edificações.

Retrofit de Fachada

As fachadas sofrem constantes modificações ao longo do tempo da vida útil de uma edificação, devido a inúmeros fatores. Porém, é importante ressaltar que uma intervenção na fachada de uma edificação pode agregar valor as suas unidades, mesmo que as mesmas não sejam reabilitadas.

Um exemplo claro de valorização de unidades, se encontra no processo de reabilitação de fachadas em edificações comerciais.

³² Para o professor da EPUSP e diretor da Tesis-Tecnologia de sistemas em Engenharia Orestes M. Gonçalves, a denominação usual de instalações prediais é inadequada, em função das novas tecnologias. A designação correta seria, Sistemas Prediais.

Portanto, além das questões estéticas, outros fatores devem ser avaliados, tais como conforto e características climáticas. Estes devem ter grande peso no processo de decisão da reabilitação da fachada, uma vez que pode proporcionar maior eficiência à edificação.

Os maiores equívocos de projeto ocorrem na especificação das fachadas. As grandes fachadas envidraçadas, propícias para climas temperados foram importadas e utilizadas indiscriminadamente, sem que tivessem seu comportamento térmico avaliado. A característica principal desse sistema é proporcionar um maior aquecimento do ambiente, o que torna sua utilização em larga escala no Brasil, um contra-senso.

Nos casos brasileiros, uma solução bastante eficaz para minimizar os efeitos da radiação solar sobre as fachadas é a implantação de brises ou protetores solares exteriores. Segundo Romero apud Sayegh (2001), o sistema reduz em até 30% a carga térmica incidente nos vidros, isto para um posicionamento correto dos protetores.

Desta forma, com todo o exposto pode-se observar que tanto nos aspectos de recursos, quanto nos processos mais utilizados, o mercado do *retrofit* apresenta-se como um grande setor para investimentos tecnológicos, científicos e financeiros. Uma vez que cresce a cada dia o número de imóveis carentes de reabilitação e atualizações, sejam elas físicas e/ou tecnológicas, por motivos de segurança, atendimento a novas normas ou ainda para satisfazer aos desejos de seus usuários.

CAPÍTULO V

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 APRESENTAÇÃO

Neste capítulo são apresentadas as principais considerações em relação aos objetivos propostos e como estes foram desenvolvidos ao longo desta dissertação.

Em seguida, são apresentadas as considerações em relação ao “Sistema de Gestão Integrada” como tendência para o setor da Construção Civil, as limitações deste trabalho, e são sugeridos assuntos para trabalhos futuros em relação aos processos de reabilitação e adaptação das edificações, segundo a ótica do *Retrofit*.

5.2 QUANTO AO ENFOQUE GERAL DO TRABALHO

O objetivo deste trabalho consiste em identificar visões, métodos e ferramentas propondo uma metodologia para a logística de processos da Construção Civil, com o sentido de se obter uma maior racionalização da construção, propondo uma atualização das edificações, para os novos conceitos da Qualidade e sobre a ótica do *Retrofit*.

A identificação das visões métodos e ferramentas propondo uma maior racionalização para os processos da construção civil se desenvolveram ao longo do capítulo 02 desta dissertação.

Com base em uma revisão bibliográfica que parte dos desafios do mercado para a indústria da construção civil, foram tratados nesta dissertação, assuntos relativos ao ambiente do setor, assim como das tendências e da competitividade.

Em função do exposto, ficou clara a necessidade de aumentar a competitividade, conquistar e manter um espaço no mercado atual. Para tanto, as empresas devem procurar identificar e atender às necessidades do seu mercado alvo, oferecendo um produto, ou serviço, com a qualidade desejada por este mercado, dentro do seu poder de

compra, e obtendo a qualidade do empreendimento para o empreendedor e conseqüentemente a inserção de mercado pretendida pela empresa.

O capítulo 02, ainda tratou da conceituação e caracterização das ferramentas e processos que buscam esta racionalização para o setor. Outro aspecto importante tratado neste capítulo foi mostrar a importância destes processos, através da busca por uma produção industrial, da coordenação modular e da normalização técnica referentes aos projetos e execução das edificações na construção civil.

A partir do exposto, ficou demonstrado que independente do momento pela qual se encontra o setor da construção civil, a busca pela implantação de Sistemas Integrados de Gestão no setor, vem a ser não só uma ferramenta útil na otimização dos recursos e na gestão de qualidade dos processos, como também uma necessidade presente.

Portanto, com base no que foi apresentado, pode-se considerar o enfoque geral desta dissertação atendido, uma vez que foram apresentadas diversas informações, teóricas e práticas, que proporcionam conhecimentos essenciais para as empresas construtoras no desenvolvimento e implementação de um Sistema de Gestão Integrado para o setor, que ainda carece de avanços significativos.

5.3 QUANTO AO ENFOQUE ESPECÍFICO DO TRABALHO

O enfoque específico deste trabalho consiste em apresentar e discutir os conceitos relacionados à Gestão da Qualidade na Construção Civil, assim como os conceitos referentes à atualização das edificações, segundo as técnicas e aos processos do *Retrofit*.

Estes enfoques foram desenvolvidos de modo a buscar uma maior capacidade competitiva para as empresas que investem no setor, pois há um mercado cada vez mais exigente de qualidade e produtividade, sem, contudo deixar de lado as questões da qualidade na concepção arquitetônica e a sua relação com o entorno.

Outro aspecto identificado, que serviu de balizador para a definição do enfoque específico desta dissertação foi a constatação de que nas principais cidades do mundo, existem prédios de ótima localização que estão ficando subutilizados. São construções que demonstram os sinais do tempo, com infra-estrutura obsoleta e equipamentos

ultrapassados, que por isso se tornaram difíceis de administrar e comercialmente inviáveis. Logo, neste contexto urbano mundial, pode-se perceber no *retrofit* uma oportunidade de negócio para o setor da construção civil, além da revitalização de todo um parque arquitetônico.

Para tanto, no que concerne ao primeiro enfoque específico desta dissertação, temos no tema qualidade na construção, uma importância cada vez maior nos meios acadêmicos e profissionais, devido ao elevado nível de prejuízos que se manifestam nas edificações.

Um grande número de instituições nacionais e internacionais vem concentrando seus esforços no que diz respeito à qualidade na construção civil. Assuntos estes que envolvem questões relacionadas com a normalização técnica, avaliação de desempenho, sistemas de aprovação técnica, processos de certificação e gestão da qualidade.

Assim, o capítulo 03 foi desenvolvido com base em uma revisão bibliográfica que trata dos assuntos referentes à qualidade, desde sua conceituação até as suas múltiplas dimensões, passando por seu histórico, definições e principais nomes. Foi desenvolvida, ainda, uma visão da qualidade dentro da indústria da construção civil, englobando a fase de projeto (concepção), execução e na sua utilização.

Para encerrar, o mesmo capítulo 03, faz uma revisão no Sistema ISO 9000 para Gestão da Qualidade, com foco na construção civil, visando sua aplicabilidade aos escritórios de projeto, na execução das obras e na construção civil como um todo, pela forma de gerenciamento.

Através do exposto e dos assuntos desenvolvidos ao longo do capítulo 03, concluiu-se que a aplicabilidade das normas ISO 9000, com seu sistema de gestão da qualidade, para a construção civil brasileira não pode ser considerada como o único caminho. Uma vez que o setor ainda precisa de boas técnicas de projeto e execução de obras, além é claro, de uma melhor relação capital/trabalho, uma busca pela profissionalização e constante aperfeiçoamento da mão-de-obra e da busca de melhores condições no ambiente de trabalho.

Para complementar a visão sobre o proposto como enfoque específico para esta dissertação, foram tratados os assuntos relacionados à atualização das edificações através das técnicas e dos processos do *retrofit*, ao longo do capítulo 04.

Desta forma, o capítulo 04 abordou assuntos referentes à racionalização e atualização das edificações sob a ótica do *retrofit*. Buscou-se através da conceituação e da caracterização uma melhor compreensão dos processos do *retrofit*, assim como sua tendência para o mercado da construção civil.

Foram apresentadas referências nacionais e internacionais, além de informações relevantes que comprovaram a importância do assunto proposto. As técnicas do *retrofit* como ferramentas para implementação da atualização das edificações, assim como suas condicionantes para aplicação dos processos, também foram desenvolvidas no decorrer do capítulo 04.

Portanto, pelo que foi exposto pode-se observar que tanto nos aspectos de recursos, quanto nos processos mais utilizados, o mercado do *retrofit* apresenta-se como um grande setor para investimentos tecnológicos, científicos e financeiros. Uma vez que cresce a cada dia o número de imóveis carentes de reabilitação e atualizações, sejam elas físicas e/ou tecnológicas, por motivos de segurança, atendimento a novas normas ou ainda para satisfazer aos desejos de seus usuários.

Desta forma, conclui-se que o mercado de *retrofit* oferece oportunidade de negócios muito variados, se considerarmos os aspectos residenciais, comerciais e institucionais. Porém sua viabilidade ainda gera muita polêmica. Assim, cabem as instituições acadêmicas e segmentos profissionais do setor, criarem condições e meios para a discussão dos assuntos relacionados ao *retrofit* arquitetônico e urbano, a fim de formar uma consciência crítica e um melhor entendimento dos aspectos técnicos, legais e financeiros do assunto.

Portanto, com base no que foi apresentado, pode-se considerar o enfoque específico desta dissertação atendida, uma vez que foram apresentadas diversas informações, teóricas e práticas, que proporcionam conhecimentos essenciais para as empresas construtoras no desenvolvimento e implementação do Sistema de Gestão da Qualidade, assim como nos assuntos referentes à atualização das edificações, segundo as técnicas e aos os aos processos do *Retrofit*.

5.4 SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA COMO TENDÊNCIA PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

A partir dos estudos realizados durante o desenvolvimento desta dissertação, é possível concluir que o assunto relacionado aos Sistemas de Gestão Integrada no setor da Construção Civil vem sendo cada vez mais discutido pela comunidade técnico-científica, podendo ser visto como uma ótima tendência para este setor, carente de modificações e evoluções em sua forma de gestão.

Essa conclusão baseia-se nos fatos identificados, que podem ser vistos a seguir:

- a) Quantidade crescente de pesquisadores envolvidos com o tema e o conseqüente aumento dos trabalhos acadêmicos publicados sobre o tema como artigos, dissertações e teses;
- b) Crescimento do número de profissionais capacitados face ao aumento de cursos de pós-graduação, cursos de nível técnico e outros que abordam a questão dos Sistemas Integrados de Gestão;
- c) Quantidade crescente de congressos e seminários nas áreas da Qualidade, Segurança e Saúde Ocupacional e Meio Ambiente no setor da Construção Civil que abordam o tema;
- d) Divulgação de empresas construtoras que obtiveram a certificação de seus Sistemas de Gestão em revistas e outras publicações do meio;
- e) E, o aumento das exigências por parte dos grandes contratantes de obras, os quais incentivam ou passam a exigir a implementação de Sistemas de Gestão das empresas contratadas, como por exemplo, o que ocorre em relação a PETROBRAS, Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) e Companhia Siderúrgica Nacional (CSN).

Assim, independente do momento pela qual se encontra o setor da construção civil, acredita-se que a busca pela implantação de Sistemas Integrados de Gestão no setor, vem a ser não só uma ferramenta útil na otimização dos recursos e na gestão de qualidade dos processos, como também uma ótima tendência para o mesmo.

5.5 QUANTO AS LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES AOS TRABALHOS FUTUROS

O tema *retrofit* como ferramenta para reabilitação e adaptação das edificações ainda pode ser considerado como um assunto novo em termos de Brasil. No entanto, o seu caráter inovador, além de sua complexidade gera um grande potencial para a pesquisa acadêmica.

Dessa forma, esta dissertação acabou por apresentar algumas limitações que já eram esperadas, mas que podem ser supridas com a continuidade das pesquisas e a publicação de futuros trabalhos relacionados ao assunto.

Portanto, ficam aqui algumas sugestões a futuros trabalhos:

- a) Aplicabilidade dos processos de *retrofit* nas áreas hospitalares, residenciais, hotelaria e escolares, visando atender ao trinômio de Qualidade, Segurança e Saúde, sem deixar de lado as questões Ambientais;
- b) Identificação de cada etapa dos processos de *retrofit*, com suas respectivas análises e propostas;
- c) A influência dos assuntos relacionados ao *retrofit* nas edificações atuais, de modo a facilitar suas futuras reabilitações, com a pesquisa de novos materiais e tecnologias que venham a facilitar os processos;
- d) E, a importância dos processos de *retrofit* para a preservação dos valores arquitetônicos e paisagísticos das cidades.

Desta forma, o *retrofit* arquitetônico, mostra-se como uma excelente ferramenta para as edificações, evitando que se tornem obsoletas e, assim, permitindo que acompanhem o desenvolvimento tecnológico dos grandes centros urbanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, Lawrence. **Quality and Competition**. Nova Iorque: Columbia University Press, 1955, pp. 126-27.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Sistemas de gestão da qualidade - requisitos**. NBR ISO 9001. Rio de Janeiro, dez 2000.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 19011 – diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ ou ambiental**. Rio de Janeiro, 2002.

ACKOFF, L. R. **Recreation corporation: a design of organizations for the 21st century**. New York: Oxford University, 1999. 336p.

ADAM, Roberto Sabatella. **Princípios do eco-edifício: interação entre ecologia, consciência e edifício**. São Paulo: Aquariana, 2001. 128 p.

ALVES, Patrícia M. C. **Relacionamento cliente/fornecedor na indústria da construção civil: Novas tendências voltadas para um contexto de qualidade e produtividade**. Tese (Doutorado) 1997. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS. **Guidelines for process safety management, environment, safety, health and quality**. New York, 1996.

ANDRADE, Max. **A representação gráfica de projetos modulares**. 15º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. São Paulo, 2001.

ARANTES, Nélio. **Sistemas de Gestão Empresarial: conceitos permanentes na administração de empresas válidas**. São Paulo. Atlas. 1994.

ARAÚJO, Márcio Augusto. **Materiais ecológicos e tecnologias sustentáveis para arquitetura e construção civil: conceito e teoria**. São Paulo: IDHEA, 2004.

ARY, T. C. **Quality assurance and quality control in construction**. Tese (Mestrado) apresentada ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Leeds. Leeds, 1985.

AYOADE, A.; GIBB, A. G. F. I. **Integration of quality, safety and environmental systems**. In: Implementation of Safety and Health on Construction Sites. Proceedings of the first international conference of CIB working commission W99. Lisbon. Portugal. Set. 1996.

BAETZ, Mark C. e BART, Christophen K. **Developing mission statements which work**. Long Range Planning. 1996.

BARBOSA, Edna A. **As informações contábeis de suporte ao processo de gestão nas diferentes fases do ciclo de vida de empresas da construção civil de Goiânia**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2003.

BARREIROS, D. **Gestão da segurança e saúde no trabalho: estudo de um modelo sistêmico para as organizações do setor mineral**. 317p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

BARRIENTOS, M. G. G.; QUALHARINI, E.L. **Intervenção e Reabilitação nas Edificações**. Artigo no V Congresso de Engenharia Civil UFJF, Juiz de Fora, MG, 2002.

BARRIENTOS, M. G. G. **Adaptação das Edificações Antigas às Necessidades Atuais**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, FAU/PROARQ. Rio de Janeiro, 2004.

BARROS, M.M.B., DORNELES, V.P. **Racionalização de Métodos e Processos construtivos: ação no plano da obra**. São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil/EPUSP, 1991/ Seminário de Apresentação no curso de pós-graduação da EPUSP.

BARROS, M.M.S.B.; MELHADO, S.B. **Racionalização do projeto de edifícios construídos pelo processo tradicional**. São Paulo, 1993. Seminário (pós-graduação) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

BARROS, M. M. B. **Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios**. São Paulo, 1996. 422p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

BARROS, M. M. B. **O processo de projeto e a busca de inovação tecnológica nas empresas construtoras**. In: Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho, 1, 1999, Recife.

BECKMERHAGEN I. A.; BERG, H. P.; KARAPETROVIC, S. V., WILLBORN, W. O. **Integration of Standardized Management Systems: focus on safety in the nuclear industry**. International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 20, No. 2, pp. 210-228, 2003.

BERTALANFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Editora Vozes, 1973.

BETTS, M.; OFORI, G. **Strategic planning for competitive advantage in construction**. Grã-Bretanha, Construction Management and Economics, vol. 10, E. & F. N. Spon, 1992.

BOFF, Leonardo. **Saber cuidar: ética do humano: compaixão pela terra**. Petrópolis: Vozes, 2001. 199 p.

BOLWIN, P.T., KUMPE, T. **Manufacturing's in the 1990's - productivity, flexibility and innovation**. Long Range Planning, v23, n4, p 44 - 57, august 1990.

BRANCHINI, O. J. **A ISO 9000:2000 sem mistérios ou segredos**. Revista Banas Qualidade. N° 117 Ano XI. Fevereiro de 2002. p 18 – 21.

BRAUN, Ricardo. **Desenvolvimento ao ponto sustentável: novos paradigmas ambientais**. Petrópolis: Vozes, 2001. 183 p.

BRIT, Marcelo. **Os desafios da preservação urbana nas cidades**. São Paulo, 2004.

BRITO, J. e Branco, F. **Manutenção Pró-Activa de Obras de Arte**. In Ingenium, nº57, Lisboa, 2001.

BROCKA, B. **Gerenciamento da Qualidade. Implementando TQM, passo a passo, através dos processos e ferramentas recomendadas por Juran, Deming, Crosby e outros mestres**. São Paulo: Markon Books, 1994.

BROH, Robert A. **Managing Quality for Higher Profits**. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1982, p. 3).

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1996. 256 p.

CARDOSO, Francisco F. **Importância dos estudos de preparação e da logística na organização dos sistemas de produção de edifícios**. In: 1º Seminário Internacional: Lean Construction. São Paulo, 1996.

CARDOSO, Francisco F.; PINTO, César A. P. **O Sistema de Certificação QUALIHAB de empresas construtoras**. In: Anais do XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENESEP), Gramado-RS, 1997 (CD-ROM).

CARDOSO, Francisco F.; ALBUQUERQUE, Edson T.; SILVA, Fred B.; VIVANCOS, Adriano G. **Acompanhamento da implantação do Programa Setorial da Qualidade do Setor de Obras do Programa QUALIHAB – Nível "B"**. Relatório do convênio entre a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Departamento de Engenharia de Construção Civil e o Instituto Brasileiro de Tecnologia e Qualidade da Construção (ITQC). São Paulo, maio de 1999, 122p.

CARDOSO, Francisco F. **Novos enfoques sobre a gestão da produção – Como melhorar o desempenho das empresas de construção civil**. In Avanços em Tecnologia e Gestão da Produção de Edificações – ENTAC – 93. Anais, pp 557-569.

CARVALHO, Alexandre e FROSINI, Luiz Henrique. **Auditoria de Sistemas da Qualidade e Ambiental**. Revista Controle da Qualidade. nº 37. São Paulo. Junho de 1995.

CARVALHO, Alexandre e FROSINI, Luiz Henrique. Segurança e saúde na qualidade e no meio ambiente. Revista Controle da Qualidade. nº 38. São Paulo. julho de 1995.

CASTRO, João Antônio. **Abrangência do Conceito Qualidade Apoiado em Sistemas de Gestão: um estudo de caso**. Dissertação submetida à defesa de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Maria. 1997.

CATARINO, J.; SILVA, V.; PAULO, P. MATTEC - Sistema de Apoio à Decisão na Reabilitação de Construções. Artigo no Congresso Construção 2000, Portugal, 2000.

CAVANI, G. R. **O certificado de homologação como instrumento para o controle da qualidade de produtos e sistemas construtivos inovadores**. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 81 p. São Paulo, 1998.

CBIC. Revista Brasileira da Indústria da Construção. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Ano 2, n.13, nov/dez, 1997.

CHIAVENATO, I. **Gerenciando Pessoas: O passo decisivo para a administração participativa**. São Paulo: Makron Books, 1992.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. São Paulo. Makron. 1993.

CHIMENTI, B. N. **Avaliação Pós-Ocupação aplicada para Reabilitação de Edificações Históricas**. Tese de mestrado em arquitetura na área de Conservação e Restauração do Patrimônio Cultural, PROARQ / UFRJ, Rio de Janeiro, 2000.

CHURCHMAN, C. W. **Introdução à teoria dos sistemas**. Petrópolis; Editora Vozes, 1972.

CIANCIARDI, Glaucus. **A casa ecológica: premissas para a sustentabilidade ecológica na arquitetura residencial unifamiliar paulistana**. Dissertação (Mestrado). Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2004.

CIOCCHI, Luiz. **Sistemas Construtivos: Use corretamente o gesso acartonado**. In: revista técnica nº 76 pp 42-45, São Paulo, 2003.

COELHO, P.E.; CHAVES A.P. **Reciclagem de entulho - Uma opção de negócio potencialmente lucrativa e ambientalmente simpática**. Areia e Brita, São Paulo, v. 2, n. 5, p. 31-35, 1998.

COLLINS, C. J. **Feitas para Durar - Práticas bem sucedidas de empresas visionárias**. Ed. Rocco, 3a.edição, Rio de Janeiro, 1996.

CORNICK, T. **Quality management model for building projects: a developed research model in practice**. In: *CIB TRIENNIAL CONGRESS, 11., Paris, 1989. Quality for building users throughout the world*. s.l., CIB, 1989.

CORWIN, D. Edwards. **"The Meaning of Quality"**. Quality Progress, outubro de 1968, p. 37.

CORREDOR CULTURAL. **Como Recuperar, Reformar ou Construir seu Imóvel no Corredor Cultural**. Rio Arte/IPP. 4º ed., Rio de Janeiro, RJ, 2002.

COUTINHO, L., FERRAZ, J. C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. Campinas: Papyrus, 1994.

CROSBY, Philip B. **Quality is Free**. New York: McGraw-Hill, 1979

CRUZ, Sybele M.S. da. **O Ambiente do Trabalho na Construção Civil: um estudo baseado na norma**. Monografia submetida a defesa de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Federal de Santa Maria. 1996.

CTE, Centro Tecnológico de Edificações. **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras**. São Paulo, SEBRAE / SINDUS-COM, 1994.

DAVIS, P. R. **The contribution of ergonomics to present and future industrial safety and health**. In: Nicholson A. S.; Ridd, J. E. Health Safety and Ergonomics. London: Butterworths, 1988, p. 3-9.

DAVIS, V. J; TOMASIN, K. **Construction safety handbook**. London: Thomas Telford, 1990.

DE CICCIO, Francesco. **Manual sobre Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**. Vol. II. São Paulo. Risk Tecnologia. 1996.

DE CICCIO, Francesco. **Comparações versão 2000x1994**. Revista Banas Qualidade. Nº 93, Ano IX. Fevereiro de 2000, p18.

DEGANI, C. M. **Sistemas de Gestão Ambiental em empresas construtoras de edifícios.** 2003. 223p. Tese (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

DEMING, W. E. **Qualidade: A Revolução da administração.** Tradução de Clave Comunicações. Título original "Out of Crisis". Editora Marques – Saraiva. Rio de Janeiro, 1990.

DIAS, Luís M. Alves & CURADO, Miguel Torres. **Integration of quality and safety in construction companies.** in Implementation of Safety and Health on Construction Sites – Proceedings of the first international conference of CIB working commission W99. Lisboa. Portugal. Setembro de 1996.

DIAS, L.A. **Integrated Management Systems in Construction (IMSinCONS).** In: Proceedings. CIB W 99 - Safety and Health on Construction Sites International Conference on Construction Project Management Systems: the Challenge of the Integration. International Council for Research and Innovation in Building and Construction and University of Sao Paulo - Escola Politécnica, São Paulo, Brazil, 25 - 28 march 2003. CD-ROM. 14p.

DUCAP, V.M.B.C.L. **Reflexões sobre a Manutenção e Reabilitação das Instalações Prediais.** Dissertação de Mestrado do PROARQ / FAU/ UFRJ, Rio de Janeiro, 1999.

EUROSTAT. **Apresenta estatística europeia sobre acidentes.** Disponível em: <<http://europa.eu.int/comm/eurostat>>.

FARAH, M.F.S. **Formas de racionalização do processo de produção na indústria da construção.** Construção São Paulo nº 2294, jan 1992.

FARAH, M.F.S. **Estratégias empresariais e mudanças no processo de trabalho na construção habitacional no Brasil.** In Avanços em Tecnologia e Gestão da Produção de Edificações – ENTAC-93. Anais, pp 581-590.

FEIGENBAUM, Armand V. **Total Quality Control,** Harvard Business Review, Novembro - Dezembro 1961.

FERREIRA, Emerson. **Apostila do Curso na disciplina de Gestão e Tecnologia da Construção de Edifícios.** Ministrado no Curso de Especialização da Universidade Federal da Bahia – Escola Politécnica, 2005.

FIGUEIREDO, Sandra e CAGGIANO, Paulo César. **Controladoria: teoria e prática.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

FORMOSO, C.T., LIMA, I.S. **Uma experiência de desenvolvimento cooperativo de um modelo de desenvolvimento cooperativo de um modelo para a gestão da qualidade.** In: FORMOSO, C.T. **Gestão da Qualidade na Construção Civil: uma abordagem para empresas de pequeno porte.** Porto Alegre, Programa de Qualidade e Produtividade na Construção Civil no Rio Grande do Sul, 1995, p. 11-35.

FRANCO, Luiz S. **Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para a evolução tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural não armada.** São Paulo, 1992. 319p. Tese (Doutorado) – Escola politécnica Universidade de São Paulo.

FRANCO, Luiz S. **Racionalização construtiva, inovação tecnológica e pesquisas**. In: Curso de formação em mutirão EPUSP, São Paulo, 1996.

FREITAS, A. A. F. de et al; **Aplicação de técnicas de engenharia e análise de valor no ambiente da construção civil**. In, XIV ENEGEP, Anais, ABEPROIUFPB, João Pessoa, 1994, vol II, pág 865-969.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Desenvolvimento da Indústria da Construção em Minas Gerais: Impacto na evolução tecnológica e na qualificação das forças de trabalho**. Belo Horizonte. Centro de Estudos Econômicos, 1992.

GARVIN, David A. **Gerenciamento da Qualidade: A visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1992.

GIBELLI, A. **As Teorias de Restauração e suas aplicabilidades**. Dissertação de mestrado em arquitetura na área de Conservação e Restauração do Patrimônio Cultural, PROARQ / UFRJ, Rio de Janeiro, 1999.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GILMORE, Harold L. **Productt Conformance Cost**. Quality Progress, june, 1974 p.16.

GITLOW, Howard S. **Planejando a Qualidade, a Produtividade e a Competitividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993. 190 p.

GOMES, Josir Simeone e SALAS, Joan M. Amat. **Controle de gestão: uma abordagem contextual e organizacional**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GRILO, L. M.; HUANG, J. **Knowledge sharing and innovation in distributed design: implications of Internet based media on design collaboration**. In: *International Journal of Design Computing*, 1999. Disponível em: <<http://www.arch.usyd.edu.au/kdcc/journal>>. Acesso em: junho de 2001.

GUEDERT, L. O. **Programa de melhoria de qualidade das alvenarias - o caso do Convênio Frechal / UFSC**. Notas do curso "Novas tendências no gerenciamento da produtividade e da qualidade na indústria da construção", ministrado pelo prof Heineck, XIV ENEGEP, João Pessoa, PB, 1994.

GUEDES, Ana Kelly R. (1); QUELHAS, Osvaldo L.G. (2). **Racionalização: Conceitos e experiências na construção civil**. IX Encontro Nacional de Tecnologia do ambiente Construído (ENTAC 2002).

GUINTA, Lawrence & PRAIZLER, Nancy. **Manual do QFD - o uso de equipes para solucionar problemas e satisfazer clientes pelo desdobramento da função da qualidade**. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora. Rio de Janeiro, 1993.

HAMMARLUND, Y.; JOSEPHSON, P.E. **Qualidade: cada erro tem seu preço**. Trad. De Vera M. C. Fernandes Hachich. *Téchne*, n. 1, p.32-4, nov/dez 1992.

HINZE, J. W. **Construction Safety**. New Jersey: Prentice Hall, 1997.

HIRSCHFELD, Henrique. **A construção civil e a qualidade: informações e recomendações para engenheiros, arquitetos, gerenciadores, empresários e colaboradores que atuam na construção civil**. São Paulo: Atlas, 1996.

HIRSCHFELD, Henrique. **A construção civil fundamental: modernas tecnologias**. São Paulo: Atlas, 2000.

HORTENSIUS, D. **ISO develops unique standard for auditing ISO 9000 and ISO 14000 systems**. ISO Management Systems, Zurique, Dez. 2001. Disponível em <<http://www.iso.ch>>.

INDÚSTRIA IMOBILIÁRIA PRODUÇÃO E MERCADO. Ano 6, n.72, nov.1997.

INTERNATIONAL ORGANISATION FOR STANDARDIZATION. **Classification of information in the construction industry ISO/TR 14177**. Geneve, 1994.

ISO MANAGEMENT SYSTEM: Special report – Feedback on ISO 9001:2000 – Worldwide Roundup of Early Market Reactions. **ISO Management System**. Genova: ISO Central Secretariat, January – February 2002 p.19 – 29. Disponível em <<http://www.iso.ch>>.

JURAN, J.M.; **Consumerism and Product Quality**. 2. ed. New York, 1984.

JURAN, J.M.; GRZYNA, F.M. **Quality Control Handbook**. 4.ed. New York: McGrawHill, 1988.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto: os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. 3. ed. São Paulo, Pioneira, 1997.

JURAN, J.M. **Planejando para qualidade**. Tradução João Mário Csillag. São Paulo: Pioneira, 1990.

KARATSU H. e IKEDA, T. **Mastering the Tools of Learning through Diagrams and Illustrations**. PHP Institute, INC : Tokyo, 1985.

KATZ, Daniel e KAHAN, Robert L. **Psicologia social das organizações**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1987.

KAUFMAN Jr., D. L. **Sistemas Um: uma introdução ao pensamento sistêmico**. Minneapolis: S.A. Carlton Publisher, 1980.

KRAUSE, T. R. **Employee-driven systems for safe behavior: integrating behavioral and statistical methodologies**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1995.

KRIPPAEHNE, R.; McCULLOUGH, B.; VANEGAS, J. **Vertical business integration strategies for construction**. Journal of Management in Engineering, vol. 8, nº2, April, 1992, ASCE.

KUEHN, Alfred A. e DAY, Ralph L. **Strategy of Product Quality**. Harvard Business Review, novembro - dezembro de 1962, p. 101.

KUME, H. **Métodos Estatísticos para a Melhoria da Qualidade**. Japão, 1988.

KUTTER, Vivian Polack. **Modelo de abordagem para edificações em situação de reciclagem**. Dissertação (mestrado) apresentada a FAU –USP, São Paulo, agosto de 1999.

LAFFLER, Keith B. **"Ambiguous Changes in Product Quality"**. American Economic Review, dezembro de 1982, p. 956.

LEAL, U. Retrofit: **Edifícios também fazem up grade**. Revista Técnica, São Paulo, SP, 2000, p.79, mai/jun nº46.

LEUSIN, Sérgio Roberto Amorim. **O gerenciamento de Projetos de edifícios: fator de eficiência para a construção civil leve no Brasil**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 1995.

LEUSIN, Sérgio Roberto Amorim. **Tecnologia, organização e produtividade na construção**. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção apresentada a COPPE/UFRJ, 1995.

LEVY, S.M.; MARTINELLI, F.A.; HELENE, P.R. L. **A influência de argamassas endurecidas e resíduos cerâmicos, finamente moídos, nas propriedades de novas argamassas**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2., Salvador, 1997, Anais... p. 50-63, Salvador.

LIMA JR., J. M. **“Legislação sobre segurança e saúde no trabalho na indústria da construção”**. In: II Congresso Nacional sobre Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, 1995. Rio de Janeiro, RJ. Anais (Rio de Janeiro: FUNDACENTRO, 1995).

LISKA, R. W. et al. **Zero accident techniques**. Austin: The Construction Industry Institute, 1992. 292p.

LUCINI, H. C. **Gestão da Complexidade: O Projeto de Recuperação das Edificações Existentes**. Artigo no 2º Workshop Nacional, Porto Alegre, RS, 2002.

MACIEL, J. **Elementos de Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Editora Vozes, 1974.

MACIEL, J. L. L. **Proposta de um modelo de integração da gestão da segurança e da saúde ocupacional à gestão da qualidade total**. 2001. 127p. 147p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

MACIEL, L.L; MELHADO, S. B. **Qualidade na construção civil: fundamentos**. São Paulo, 1995. Texto Técnico. Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/15.23 p.

MARQUES, G.A C. **Projeto na Engenharia Civil**. São Paulo, 1979. Dissertação Mestrado. Escola Politécnica da USP.

MARTINS, A. I. S. **Desenvolvimento de um modelo para a avaliação de impactos e danos na indústria química**. 2000. 131p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

MARTUCCI, R. **Projeto Tecnológico para edificações habitacionais: Utopia ou desafio?** São Paulo, 1990. Tese Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, USP.

MASCARÓ, Lúcia (coord.). **Tecnologia e Arquitetura**. São Paulo: Nobel, 1989.

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. Tese de doutorado em engenharia civil, EP-USP, São Paulo, 1994.

MELHADO, S.B., AGOPYAN, V. **O conceito de Projeto na Construção de edifícios: diretrizes para sua elaboração e controle.** BT/PCC/139, 1995.

MELHADO, S.B.; BARROS, M.M.S.B.; SOUZA, A.L.R. **Qualidade do projeto de edifícios: fluxograma e planilhas de controle de projeto.** São Paulo, EPUSP-PCC, 1995. (Documento CPqDCC n.20091 - EP/SC-1)

MELIGHENDER, M. **Os desperdícios na construção civil.** III Encontro Nacional da Construção – 111 EXPO-ENCO de 3 a 11 de abril de 1976, Porto Alegre, Vol 2.

MERLI, Giorgio. **Comakership: a nova estratégia para os suprimentos.** Rio de Janeiro, *Qualitymark*, 1990.

MESEGUER, A. G. **Controle e garantia da qualidade na construção.** Tradução: Roberto J. F. Bauer, Paulo R. L. Helene e Antonio Carmona Filho. Co-edição: SINDUSCON-SP – Projeto Editores, 1991.

MICHALKA, Camilo Jr. **Apostila do Curso na disciplina de Coordenação Modular.** Ministrado no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ/FAU/UFRJ), 2004. Ref.: Carporioni, Garlatti, Tenca-Montini. *La Coordinación Modular.* Instituto Universitário de Arquitetura de Vencia. Ediorial Gustavo Gili, S. A, - Barcelona, 1971.

MILES, R. E., SNOW, C.C. **Organizational Strategy, Structure and Process.** New York: Mc Graw Hill, 1978.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Apresenta estatísticas sobre acidentes de trabalho no Brasil.** Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>.

MITIDIARI FILHO, C. V. **Avaliação de desempenho de componentes e elementos construtivos destinados a habitações – Proposições específicas à avaliação do desempenho estrutural.** Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 218 p. São Paulo – 1998.

MOSIMANN, Clara Pellegrinello e FISCH, Sílvio. **Controladoria: seu papel na administração de empresas.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MOTT, J. D. **ISO 9000 – Além da certificação.** Philip Crosby Associates II Ltda. Disponível em <<http://www.philipcrosby.com.br>>.

NADLER, D.A. **Arquitetura Organizacional: Metáfora para Mudança.** In: NADLER, D.A et. al *Arquitetura Organizacional: a chave para a mudança empresarial.* Rio de Janeiro: Campus, 1994.p.29-49.

NATIONAL SAFETY COUNCIL. **Apresenta estatísticas norte americanas sobre acidentes.** Disponível em: <<http://www.nsc.org>>.

OLIVEIRA, R. R. **Sistematização e Listagem de fatores que afetam a construtibilidade.** In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 1995.

OLIVEIRA, S. T. **Ferramentas para o Aprimoramento da Qualidade.** São Paulo: Pioneira, 1995.

ORNSTEIN, S.; BRUNA, G.; ROMÉRO, M. **Ambiente Construído & Comportamento / A Avaliação Pós-ocupação e a Qualidade Ambiental.** Studio Nobel: FAUUSP, 1995.

PALADINI, Edson P. **Controle de qualidade: uma abordagem abrangente.** São Paulo: Atlas, 1990.

PALADINI Edson. P. **Qualidade Total na Prática. Implantação e avaliação de sistemas de qualidade total.** São Paulo: Atlas, 1994.

PALADINI, Edson P. **Qualidade total na prática: implantação e avaliação de sistemas de qualidade total.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

PAPE, E.D. **Measurement and the management of quality, safety and environmental affairs.** Proc. MANOSAF'93: Management of Environmental Protection and Safety. London. IChemE. 1993.

PARSAYE, K.;CHIGNELL, H. **The Eighth, Ninth, and 10th Tools of Quality.** Quality Progress Vol 26 no 9, 1991.

PEIXOTO, A. C. G. **Qualidade: como ter sucesso com o Zé, se não temos o Toshio ou o Fritz.** Artigo publicado na Revista Qualidade, nº 16, pp 49-56, Editora Banas. São Paulo, 1993.

PICHI, F.A. **Sistemas de Qualidade: uso em empresas de construção de edifícios.** 1993. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

PINTO, J. K.; MILLET, I. **Successful information system implementation: the human side.** 2. th ed. Pennsylvania: Project Management Institute, 1999.

PINTO, P.T. **Resultados da gestão diferenciada.** Técnica, São Paulo, n. 5, p. 31-34, nov/dez. 1997.

PIRSIG, Robert M. **Zen end the Art osf Motorcycle Maintenance,** Nova Yorque, Bontam Books, 1974, pp.185, 123.

PORTER, M. **Estratégia competitiva.** Ed. Campus, Rio de janeiro, 1986.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise da indústria e da concorrência.** Capítulo 9. Rio de janeiro, 9ªed., Campus, 1995.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior.** Rio de Janeiro, 14ªed., Campus, 1998.

PRAHALAD, C. K.;HAMEL, G. **Competindo pelo futuro.** Rio de Janeiro: Campus, 1995. 400p.

PRUDÊNCIO, W. J. **Base Ética da Restauração de Patrimônio Cultural.** Rio de Janeiro, RJ, 1998.

QUELHAS, Osvaldo L.G.; GUEDES, Ana Kelly R. **Racionalização: conceitos e experiências na construção civil.** Artigo 2002.

QUIGLEY, Joseph V. **Visão: como os líderes a desenvolvem, compartilham e mantêm.** Trad. Lenke Peres Alves de Araújo. Rev. Téc. Heitor José Pereira. São Paulo : Mc Graw-Hill, Makron Book do Brasil, 1994.

QSP - Centro da Qualidade, Segurança e Produtividade. **Apresenta pesquisa sobre sistemas integrados de gestão no Brasil**. Disponível em: <<http://www.qsp.com.br>>.

QUALHARINI, E.L.; ROCHA, M. H. **Modelagem Gerencial de Sistemas de Manutenção e Restauração Predial em Edificações Históricas**. Relatório FAPERJ, Rio de Janeiro, RJ, 2001.

QUALHARINI, E.L.; DUCAP, V.; ORIOLLI, A. **Considerações sobre Manutenção e Reabilitação Predial frente às Questões de Auto-Sustentabilidade**. Artigo no Congresso Construção 2000, Portugal, 2000.

REIS, P. FARINAZZO. **Análise dos impactos da implementação de sistemas de gestão da qualidade nos processo de produção de pequenas e médias empresas de construção de edifícios**. 1998. 253p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

Revista Técnica. Edição 73, p. 40, abril/2003.

Revista Projeto Design. Edição 256, junho/2001.

ROMERO, Marcelo, AZEVEDO, Juliete. **Avaliação comportamental e energética do edifício da FAU USP**. In: cadernos técnicos AUT nº 3 pp 29-50, São Paulo, 1997.

ROSALES, C. M. B. **Situação da Implementação da Qualidade Total no Setor Metal Mecânico da Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1994, 109 p.

ROSSO, Teodoro. **Racionalização da construção**. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade de São Paulo (USP), 1980.

ROTO, P. 1998 **Preventive health services in construction**. In: Stellman, J. M. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. Geneva: International Labour Office, 1998. pp. 93.1-93.12, v. 3, 4 th ed.

SABBATINI, E H. **Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos: formulação e aplicação de uma metodologia**. Tese de doutorado, EP-USP, São Paulo, 1989.

SÁ, Antônio Lopes de. **Dicionário de contabilidade**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

SALGADO, Mônica Santos. **Gestão da Qualidade Administração de Equipes**. Apostila organizada para o Curso de Mestrado em Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/UFRJ – 2000.

SAMPAIO, J. C. A. **FMEA – Um jeito de prevenir para não ter de remediar**. Artigo publicado na Revista Qualidade na Construção, nº 15, pp 30-31, SINDUSCON – SP. São Paulo, 1999.

SAYEGH, Simone. **Eficiência energética: força demandada quilowatts de economia**. In: revista técnica nº 53 pp 56-65, São Paulo, 2001.

SAYEGH, Simone. **Elevadores: subiu de conceito**. In: revista técnica nº 59, pp 40-43, São Paulo, 2002.

SENAI. **Estudo Setorial da Construção Civil: Características Estruturais do Setor.** Rio de Janeiro, 1995.

SENGE, M. P. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende.** São Paulo: Best Seller, 1998. 441p.

SILVA, Fred Borges da. **Ferramentas e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios - São Paulo.** EPUSP, 2000.

SILVA, H.; HEITOR, T. **O Elemento "Fachada" em Projetos de Conversão / Requalificação.** Artigo no Congresso Construção 2000, Portugal, 2000.

SILVA, M. A. C. **Estratégias competitivas na indústria da construção civil.** Anais ENTAC, "Qualidade e Tecnologia da Habitação". Rio de Janeiro, 1995.

SOUZA, A.L.R., BARROS, M.M.S.B., MELHADO, S.B. **"Qualidade, projeto e inovação na construção civil"** In: Anais do Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, ENTAC-95 vol. 1, pp 243-248.

SOUZA, U. E. L; PALIARI, J. C; ANDRADE, A. C; AGOPYAN, V. **Perdas de materiais nos canteiros de obra: a queda do mito.** SINDUSCON – SP. Revista Qualidade na Construção, nº 23, 1998.

SOUZA, Alceu e CLEMENTE Ademir. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações.** São Paulo: Atlas, 1999.

SOUZA, R. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte.** 1997. 335p. São Paulo, Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

SYMANSKI, R. **Último andar, por favor.** In: Construção v. 351, pp 12-16. São Paulo, novembro de 1995.

THOMAZ, Ercio. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção.** São Paulo: Editora Pini, 2001.

TUCHMAM, Bárbara W. **"The Decline os Quality"**, New York Times Magazine, 2 de novembro de 1980, p. 38).

UNAIDS - **THE JOINT UNITED NATIONS PROGRAMME ON HIV/AIDS.** Apresenta estatística sobre a epidemia de AIDS no mundo. Disponível em: <<http://www.unaids.org>>.

VARGAS, Nilton. **Tendências de mudança na indústria da construção.** Obra, n.44, p.25-9, Fev. 1993.

VARGAS, Nilton. **Contabilidade das Perdas.** Técnica – Revista de Tecnologia da Construção, nº 27, pp 14-29. Editora Pini, 1997.

VILLARI, A.C. **Transformar entulho em material útil reduz o custo da construção.** O Estado de São Paulo, São Paulo, Caderno de Negócios e Oportunidades, p. 1, 18 de out. 1992.

YEANG, Ken. **Proyectar com la naturaleza.** Rubí, Barcelona: Editora Gustavo Gili S.A., 1999. 198 p.

WARING, A.; GLENDON, I. A. **Managing Risk: critical issues for survival and success into 21st century**. London: International Thomson, 1998. 493p.

WARING, A. **Safety management system**. London: Chapman & Hall, 1996.

ANEXOS

Do Anexo 01 ao Anexo 05 foi utilizado como fonte de consulta o Programa Setorial da Qualidade / PSQ / Setor de Projetos – QUALIHAB.

Anexo 01: Principais normas técnicas brasileiras relativas a projeto no âmbito da ABNT

NÚMERO/ANO	TÍTULO
NBR 6118 (1978)	Projeto e execução de obras de concreto armado (em revisão)
NBR 8800 (1986)	Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios - método dos estados limites
NBR 7197 (1989)	Projeto de estruturas de concreto protendido (em revisão)
NBR 9062 (1985)	Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado
NBR 7190 (1951)	Projeto de estruturas de madeira (em revisão)
NBR 6119 (1978)	Cálculo e execução de lajes mistas (em revisão)
NBR 6120 (1978)	Cargas para cálculo de estruturas de edificações
NBR 5665 (1982)	Cálculo de tráfego de elevadores
NBR 6122 (1996)	Projeto e execução de fundações
NBR 5413 (1991)	Iluminâncias de interiores
NBR 9575 (1985)	Elaboração de projetos de impermeabilização
NBR 10837 (1989)	Cálculo de alvenaria estrutural de blocos de concreto (em revisão)
NBR 12190 (1990)	Seleção da impermeabilização
NBR 13707 (1996)	Projeto de revestimento de paredes e estruturas com placas de rocha
NB 024 (1965)	Instalações hidráulicas prediais contra incêndio sob comando
NBR 5410 (1990)	Instalações elétricas de baixa tensão
NBR 5419 (1970)	Proteção de edificações contra descargas elétricas atmosféricas
NBR 5626 (1980)	Instalações prediais de água fria (texto revisto em votação)
NBR 7198 (1993)	Instalações prediais de água quente
NBR 8160 (1983)	Instalações prediais de esgotos sanitários
NBR 9818 (1986)	Projeto e execução de piscinas
NBR 10339 (1987)	Projeto e execução de piscinas - sistemas de recirculação e tratamento
NBR 10810 (1988)	Projeto e execução de piscinas - casa de máquinas, vestiários e banheiros
NBR 11238 (1990)	Segurança e higiene de piscinas
NBR 11239 (1990)	Projeto e execução de piscinas - equipamento para borda do tanque
NBR 9077 (1983)	Saídas de emergência em edifícios
NBR 09050 (1983)	Adequação das edificações e do mobiliário urbano à pessoa deficiente
NBR 8039 (1983)	Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas
NBR 7199 (1988)	Projeto, execução e aplicações - vidros na construção
NBR 6123 (1987)	Forças devidas ao vento em edificações
NBR 6492 (1994)	Representação de projetos de arquitetura
NBR 12219 (1980)	Elaboração de caderno de encargos para execução de edificações
NBR 6506 (1973)	Uso do solo no planejamento urbano
NBR 5706 (1969) a NBR 5717 (1981) e NBR 5721, 22, 23, 25 a 31 (1981/82)	* Conjunto de normas relativas à coordenação modular

NB 1350 (1991)	Normas para elaboração de Plano Diretor
NBR 13532 (1995)	Elaboração de projetos de edificações - arquitetura
NBR 13531 (1995)	Elaboração de projetos de edificações - atividades técnicas
NBR 6401 (1987)	Instalações centrais de ar-condicionado para conforto - parâmetros básicos de projeto
NBR 10152 - CB CENI	Níveis de ruído para conforto acústico
NBR 13133 (1994)	Execução de levantamento topográfico - Procedimento
NBR 12722 (1992)	Discriminação de serviços técnicos para construção de edifícios
NBR 10844 (1988)	Instalações prediais de águas
NBR 8044 (1982)	Projeto Geotécnico
NBR 7191 (1951) NBR 8196 (1992) NBR 8402 (1983) NBR 8403 (1983) NBR 8404 (1983) NBR 10067 (1985) NBR 10068 (1987) NBR 10126 (1986) NBR 10582(1988) NBR 10647 (1989) NBR 12288 (1991) NBR 12298 (1991) NBR 12519 (1994) NBR 12520 (1994) NBR 12523 (1994) NBR12524 (1994)	Normas relativas a desenho de projeto e representação.
NBR 9284 (1985)	Equipamento urbano
NBR 9649 (1986)	Projetos de redes coletoras de esgoto
NBR 00891 (1984)	Execução de redes prediais de gases combustíveis para uso doméstico
NBR 00953 (1985)	Usos de centrais de GLP
NBR 9283 (1985)	Mobiliário urbano
NB 00049	Projeto e execução de obras de concreto simples
NBR 5670 (1977)	Seleção e contratação de serviços e obras de engenharia e arquitetura de natureza privada
NBR 5671 (1989)	Participação dos intervenientes em serviços de engenharia e arquitetura
NBR 5678 (1977)	Estudos de viabilidade de serviços e de obras de engenharia e arquitetura
NBR 5679 (1977)	Elaboração de projetos de obras de engenharia e arquitetura

Anexo 02: Principais normas brasileiras relativas a projeto no âmbito de instituições e empresas

- 01- CORDE - Coordenadoria Nacional para Integração de Pessoa Portadora de Deficiência/ CEAPD - Conselho Estadual para Assuntos da Pessoa Deficiente. Elementos básicos para a eliminação de barreiras arquitetônicas e ambientais;
- 02- Encol - Critérios e parâmetros de projetos estruturais de edificações. Ditec - fevereiro de 1994;
- 03- Encol - Novos procedimentos para instalações prediais – Novatec – 01 Dezembro, 1993;
- 04- Encol - Serviços de projetos de coberturas;
- 05- Encol - Normas de serviço de projeto e especificação de impermeabilização. 1989;
- 06- FDE - Fundação para o Desenvolvimento da Educação. Especificações da edificação escolar de primeiro grau, 1996;
- 07- Petros-Fundação Petrobrás de Seguridade Social. Norma de projeto e contratação;
- 08- Companhia do Metropolitanano de São Paulo. Cadernos de detalhes e normas de apresentação de projeto;
- 09- Sehab-SP. Roteiro legal de parcelamento do solo;
- 10- CTE - Centro de Tecnologia de Edificações. Procedimentos para especificação de materiais e componentes, 1996/97;
- 11- CTE - Centro de Tecnologia de Edificações. Procedimentos gerenciais e operacionais de desenvolvimento de projeto.

Anexo 03: Principais normas estrangeiras relativas a projeto correspondentes a normas não existentes no Brasil

Anexo 03 A: Normas do American Institute of Architects - AIA

NÚMERO/ANO	TÍTULO
AIA A 191-85	Standard form of agreements between owner and design/builder
AIA A 491-85	Standard form of agreements between design/builder and contractor
AIA B141-87	Standard form of agreements between owner and architect
AIA B151-87	Abbreviated form of agreement between owner and architect for construction projects of limited scope
AIA B161-77	Standard form agreement between owner and architect for designated services
AIA B162-77	Scope of designated services
AIA B 352-79	Duties, responsibilities and limitations of authority of the architects project representative
AIA B 431-79	Architect's qualification statement
AIA C 141-87	Standard form agreement between architect and consultant
AIA C 801-79	Joint-venture agreement for professional services
AIA D 200-82	Project checklist
AIA G601-79	Land survey agreement
AIA G 602	Geotechnical services agreement
AIA G809-70	Project data
AIA 1.5 -88	Professional conduct and ethics
AIA 1.13 -88	Interprofessional relationships
AIA 1.14	Marketing and public relations
AIA 2.3-87	Predesign services
AIA2.4-87	Site analysis
AIA 2.5-87	Building design
AIA 2.9-87	Postconstruction services

Anexo 03 B: Normas da American Society for Testing and Materials – ASTM

NÚMERO/ANO	TÍTULO
E 1699 -95	Standard practice for performing value analysis (VA) of building systems.
E 1765 -95	Standard practice for applying analytical hierarchy process (AHP) to multiattribute decision analysis of investments related to buildings and building systems
E18 04-96	Standard practice for performing and reporting cost analysis during the design phase of a project

Anexo 03 C: Normas da British Standards Institution - BSI

NÚMERO/ANO	TÍTULO
BS 5234: Part 1-92	Partitions (including) matching linings) Part 1: Code of practice for design and installation
BS 8200-85	Code of practice for design of nowload bearing external vertical enclosures of buildings
BS 8103-95	Structural design for low-rise buildings
BS 8207-85	Code of practice for energy in buildings

BS DD 67-80	Basic data for the design of buildings:sunlight
BS 525 2F 76	Framework for colour coordination for building purposes:colour matching fan
BS 7543-92	Durability of buildings and building elements, products and components

Anexo 03 D: Normas ISO - International Standartization Organization

NÚMERO/ANO	TÍTULO
ISO 9699-94	Performance standards in building - checklist for briefing-contents of brief for building design
ISO 3766-95	Construction drawings-simplified representation of concrete reinforcement
ISO TR 10127-90	Computer aided design (CAD) technique-use of computers for the preparation of construction drawings
ISO 6242-1-92	Building construction-expression of user's requirements-Part 1: Thermal requirements; Part 2 - air purity requirements; Part 3 - acoustical requirements
ISO 2848-84	Building construction - modular coordination-principles and rules.

Anexo 03 E: Outras:

Normas sobre coordenação modular:

- AFNOR (França);
- BSI;
- AIA;
- DIN.

Normas sobre aspectos específicos de projeto, como: Juntas, proteção contra fogo, impermeabilização, proteção ao intemperismo:

- BSI;
- AFNOR;
- ISSO.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (Espanha):

- Norma Básica de la edificación - condiciones térmicas en los edificios;
- condiciones acústicas en los edificios;
- condiciones de protección contra incendios en los edificios.

Anexo 04: Manuais de projeto

- 01- AsBEA. Manual de contratação dos serviços de arquitetura e urbanismo. Pini, São Paulo;
- 02- CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo. Manual para execução de serviços e produção de projetos;
- 03- CEESP / Nossa Caixa. Manuais técnicos para projetos das agências da CEESP, São Paulo, 1990;
- 04- COSTA, E.R.R; DOUCHKIN,T. Thesaurus Experimental de Arquitetura. São Paulo, FUPAM/FAUUSP;CNPq, 1982.;
- 05- IE - Instituto de Engenharia. Critérios para fixação de preços de serviços de engenharia;
- 06- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Loteamentos: manual de recomendações para elaboração de projeto. São Paulo, 2ª ed., SNM/SICCT/EMPLASA/IPT, 1987;
- 07- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Implantação de conjuntos habitacionais:recomendações para adequação climática e acústica. São Paulo, SICCT, 1986;
- 08- FUSCO Jr.; CHOLFE, L. Lajes: projeto com tela soldada.Pini/IBTS, 1989;
- 09- METRÔ-SP. Cia. do Metropolitano de São Paulo. Cadernos de detalhes e normas de apresentação de projeto;
- 10- SINDUSCON / SEBRAE-PR. Diretrizes gerais para compatibilização de projetos. Curitiba, 1995;
- 11- PETROS. Fundação Petros de Seguridade Social. Norma de projeto e contratação da Petrobrás;
- 12- ASCE - AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS. Quality in the constructed project: a guide for owners, designers and constructors;
- 13- ASCE - AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS. Urban planning guide;
- 14- ASCE - AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS. Engineering survey manual;
- 15- AIA - American Institute Architects. Handbook of architectural design competitions;
- 16- AIA - American Institute Architects. CAD Layer Guidelines: recommended designations for Architecture, Engineering and Facility Management Computer Aided-Design. Washington, 1990;
- 17- ASHRAE. Energy - efficient design of new low-rise residential buildings, 1995/1994.

Anexo 05: Normas a serem revisadas e elaboradas

As normas a serem elaboradas ou revisadas abrangem um vasto conjunto de temas. Deverá ser uma preocupação do setor identificar as "normas-mãe" de cada área de projeto (as que tratam da metodologia geral de projeto de cada área) e a partir das mesmas estabelecer uma hierarquia adequada para desenvolvimento e revisão.

Revisão:

- Normas que estabelecem as atividades de projeto e seu conteúdo;
- Todas as normas de coordenação modular;
- As normas de representação gráfica e de apresentação de projeto (incorporando-se as práticas de emprego de sistemas informatizados);
- Todas as normas com mais de 5 anos sem revisão.

Elaboração:

- Normas relativas à padronização de terminologia e classificação de cores para uso em projeto e produtos;
- Padronização de medidas para emprego em projeto;
- Normas relativas a todas as relações entre os vários participantes do processo (vide normas AIA);
- Normas de projeto urbanístico;
- Normas de projeto de paisagismo;
- Normas de projeto de drenagem;
- Normas de requisitos de desempenho para projeto: conforto térmico, acústico e lumínico*; antropodinâmico; segurança ao uso; etc segundo as várias tipologias construtivas;
- Normas que estabelecem os elementos e conteúdo dos vários projetos segundo as tipologias construtivas envolvendo: a inserção no contexto urbano; a implantação no terreno; à proteção ao meio-ambiente; à interação edificação/equipamentos urbanos;
- Normas de padronização de procedimentos para uso de sistemas informatizados na elaboração de projeto;
 - Norma de padronização dimensionais de materiais e componentes;
 - Normas relativas à conservação de água e energia a partir do projeto;
 - Normas de levantamento de dados e informações para projeto;
 - Normas de apresentação de memoriais descritivos de projeto - para vendas e memorial executivo;
 - Normas de procedimentos para especificação de materiais e componentes em projeto.

* As normas relativas ao desempenho térmico e acústico de edificações estão em processo de desenvolvimento sob a responsabilidade do SC3 (Conforto e Energia) do Comitê Brasileiro de Construção Civil - Cobracon - da ABNT por meio de financiamento da FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos e são compostas de:

Conforto térmico:

- Desempenho térmico de edificações: Definições, símbolos e unidades;
- Desempenho térmico de edificações: cálculo de transmitância térmica de elementos e componente;
- Desempenho térmico de edificações: procedimento para o tratamento de dados climáticos;
- Desempenho térmico de edificações: zoneamento bioclimático brasileiro;

- Desempenho térmico de edificações: avaliação de desempenho térmico de edificações unifamiliares;
- Método de ensaio: medição da condutividade térmica pelo princípio da placa quente protegida.

Iluminação natural:

- Iluminação natural: conceitos básicos;
- Iluminação natural: disponibilidade da luz natural;
- Iluminação natural: método de determinação da iluminação natural em interiores;
- Iluminação natural: medição;

Conforto acústico:

- Medição do isolamento acústico de materiais;
- Medição da absorção sonora em câmara reverberante;
- Conforto acústico;
- Poluição sonora.

Anexo 06: Instituições Técnicas / Organizações de Aprovações Técnicas

País	Organização	Técnico Responsável
Continente Europeu	EOTA – European Organization for Technical Approvals	Paul CALUWAERTS 32/2.502.38.14 (fax)
	UEAtc – Union Européene pour l’Agrément technique dans la construcción	Emile FARHI 1-45 25 61 51 (fax)
Alemanha	DIBt – Deutsches Institut für Bautechnik *	H. G. MEYER 49 30.264.87.320 (fax)
Áustria	FGW – Forschungsgesellschaft Wohnen, Bauen und Planen	
Bélgica	UBAtc – Union Belge pour l’Agrément technique dans la construcción	L. BUSSCHAERT 322/287.31.51
Dinamarca	SBI – Statens Byggeforsknings Institut	
	ETA – Danmark *	
Espanha	IETcc – Instituto de Ciências de la Construcción Eduardo Torroja *	Antonio BLÁZQUEZ 34- 1 30 20 700 (fax)
	ITEC – Instituto de Tecnologia de la Constucctión de Catalunya	Joaquim MARTELL 343-300 48 52 (fax)
Finlândia	VTT – Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus *	Markku SALUSJARVI 358 0 460 419 (fax)
França	CSTB – Centre Scientifique et Technique du Batiment *	Pierre FRANÇOIS 33-1-45-25-61-51 (fax)
Holanda	SBK – Stichting Bouwkwaliiteit	
Hungria	ÉMI – Építésügyi Minőségellenőrző Intézet *	Zoltán GEREBEN Inst. De C. Q. de Edifícios
Irlanda	IAB / EOLAS – Irish Agrément Board – National / Standards Authority of Ireland	
Itália	ICITE – Istituto Centrale per l’Industrializzazione e la Tecnologia Edilizia *	Giulio BALLIO 392-982 000 88 (fax)
Noruega	NBI – Norges Byggeforskningsinstitut	
Polónia	ITB – Instytut Techniki Budowlanej *	Jadwiga A. TWOREK 48-22 25.52.86 (fax)
Portugal	LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil *	J. V. PAIVA 351/1-849-76-60 (fax)
Reino Unido	BBA – British Board of Agrément *	P. C. HEWLETT (01923) 662133 (fax)
Suécia	SBA – Svensk Byggodkännande Ab	

(*) Instituições associadas a WFTAO – World Federation of Technical Assessment Organizations

Fonte: Mitidieri (1998)

	País	Organização	Técnico Responsável
AMÉRICA	Canadá	CCMC – Canadian Construction Materials Centre *	J. F. BERNDT berndt@irc.lan.nrc.ca
	EUA	HITEC – Highway Innovative Technology Evaluation Center *	J. Peter KISSINGER hitec@cerf.asce.org
		ICBO ES – International Conference of Building Officials Evaluation Service *	John NOSSE 310/695.4694 (fax)
		NES – National Evaluation Services, Inc. *	Tom FROST boca@iia.org
	Argentina	INTI / DC – Instituto Nacional de Tecnologia Industrial – Construcciones	Rubén Alberto FELIX inti@spi-cis.com
	Brasil	IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo AS *	Marco Antonio D’Elia Cláudio V. Mitidieri Filho
	Chile	IDIEM – Instituto de Investigaciones y Ensayes de Materiales	
China	CBTDC - China Building Technology Development Center		
ÁSIA	Índia	CBRI – Central Building Research Institute	R. N. IYENGAR cbri@sirnetd.ernet.in
	Israel	NBRI – National Building Research Institute *	Rachel BECKER curbekr@technix.technion.ac.il
		SII – The Standards Institut of Israel	
	Japão	BCJ – Building Center of Japan *	
		BRI – Building Research Institute *	
		CBL – Center of Better Living *	
		HOWTEC – Japan Housing and Wood Technology Center *	
ÁFRICA	África do Sul	ASA – Agrément South África *	Joop van WAMELEN Vanwamel@boutek.csir.co.za
		SABS – Suid-Afrikaanse Buro vir Standaard	I M. BENNIE (2712) 344 1568 (fax)
	Austrália	ABSAC – Australian Building Systems Appraisal Council *	Barry SCHAFER barry@meli.dbce.csiro.au
OCEANIA		CSIRO / DBCE – Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization – Building Construction Engineering	Paul WILLIAMS williams@syd.dbce.csiro.au
	Nova Zelândia	BIA – Building Industry Authority	John HUNT (64-4) 471 0798 (fax)
		BTL – Bulding Technology Limited *	Dennis WAPLE (64-4) 235 6070 (fax)

(*) Instituições associadas a WFTAO – World Federation of Technical Assessment Organizations

Fonte: Mitidieri (1998)

Anexo 07: Organizações de certificação de produtos ou sistemas da qualidade atuando no Brasil.

Simbologia	Organização
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABS	Group Services do Brasil
BRTUV	Avaliações de Qualidade
BSI	British Standards Institution
BVQI	Bureau Veritas Quality International
CCB	Centro Cerâmico do Brasil
DNV	Det Norske Veritas
DQS	DQS do Brasil
FCAV	Fundação Carlos Alberto Vanzolini
Gennanisher	Lloyd do Brasil
IFB	Falcão Bauer Instituto da Qualidade
IRAM	Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
LRQA	Lloyd's Register Quality Assurance
NSAI	National Standards Authority of Ireland
SGS ICS	SGS ICS Certificadora
SQS	Schweiz Vereinigung für Qualitätssicherungszertifikate
TUV	Bayern Brasil
UCIEE	União Certificadora
UL	Underwriters Laboratories

Fonte: Kizz (1998)