

GESTÃO DA QUALIDADE EM PROJETOS:  
ênfase em recursos humanos

EIDIL SIQUEIRA OSÓRIO DA FONSÊCA DE LA RIVA

DISSERTAÇÃO PARA O CURSO DE MESTRADO EM ARQUITETURA  
ÁREA DE RACIONALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO  
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

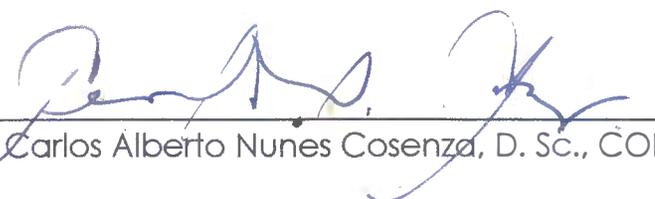
Rio de Janeiro  
Outubro de 1995

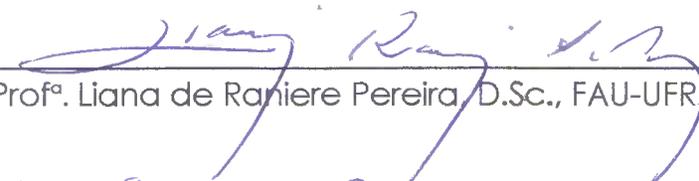
GESTÃO DA QUALIDADE EM PROJETOS:  
ênfase em recursos humanos

Eidil Siqueira Osório da Fonsêca de la Riva

Dissertação submetida ao Corpo Docente da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.) de Arquitetura.

Aprovada por:

  
Prof. Carlos Alberto Nunes Cosenza, D. Sc., COPPE-UFRJ (orientador)

  
Profª. Liana de Raniere Pereira, D.Sc., FAU-UFRJ

  
Profª. Ana Maria Raniere Rambauske, D.Sc., FAU-UFRJ

  
Prof. Paulo Rodrigues Lima, D.Sc., COPPE-UFRJ

Rio de Janeiro  
Outubro de 1995

---

RIVA, Eidil Siqueira Osório da Fonsêca de la.

Gestão da Qualidade em Projetos: ênfase em recursos humanos [Rio de Janeiro] 1995.

V, 143p., 29,7 (FAU/UFRJ, M.Sc., Racionalização da Construção, 1995)

Dissertação de Mestrado em Arquitetura, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

1. Qualidade na Construção Civil. 2. Gerenciamento e Coordenação de Projetos. 3. Importância dos Recursos Humanos para a Qualidade. I. FAU/UFRJ. II. Título (série).

---

## AGRADECIMENTOS

---

---

Para realização deste trabalho foram fundamentais a colaboração e o estímulo de algumas pessoas , as quais gostaria de agradecer:

. Ao meu orientador Carlos Alberto Nunes Cosenza, pelo grande apoio, direção e compreensão, fundamentais para realização deste trabalho.

. À amiga Mônica Santos Salgado por compartilhar seus conhecimentos e por sua co-orientação neste trabalho.

. Aos amigos Ediane N. G. O. Freitas, Cristina Sampaio, Maurício Pereira, Josiani Galvão, Claudio Morgado pela amizade e companherismo e, a todos do curso de Mestrado em Arquitetura FAU/UFRJ-93.

. À Gláucia, Ricardo e a pequena Mariana, pelo carinho e amizade de longos anos.

. A minha querida mãe e irmãos por acreditarem, todo o tempo, no êxito deste trabalho.

. Ao meu querido marido Sergio de la Riva Goded pela sua ajuda e, compreensão em momentos que estive ausente, dedicando-me à realização deste trabalho.

.....Agradeço especialmente a Deus, por toda força e perseverança recebidas.

## RESUMO

---

### GESTÃO DA QUALIDADE EM PROJETOS: ênfase nos recursos humanos

Este trabalho pretende apresentar às empresas de Construção Civil, a importância do gerenciamento no processo de elaboração do projeto, com vistas à garantia tanto do projeto em si, quanto da qualidade do produto e, do pleno atendimento ao cliente e usuário final. Assim, serão apresentados meios para estabelecimento de diretrizes para o desenvolvimento e controle do projeto, incluindo a coordenação e integração entre os vários projetos complementares.

Dentre os fatores pesquisados, encontra-se a constatação do fato de as empresas do setor enfrentarem, no seu dia-a-dia, sucessivos desafios, dentre os quais o de sua própria sobrevivência em um mercado cada vez mais exigente e competitivo. Verificou-se, também, que há algum tempo a qualidade insinua-se como importante parâmetro na Construção Civil, devido às vantagens obtidas com sua implantação, como custo e prazo, considerados fundamentais para o setor.

Assim, pode-se confirmar que no desenvolvimento de qualquer empreendimento, a fase de concepção na qual incluem-se os estudos preliminares, anteprojeto e projeto, exerce um papel determinante na qualidade, tanto do produto acabado como do processo construtivo.

É importante ressaltar, que as formas de gestão de projetos constituem um grande salto na conquista de uma melhor qualidade na construção e, que pode ser alcançada a partir da melhoria da qualidade dos projetos.

Desta forma, a empresa estará assegurando sua fatia correspondente no mercado.

ABSTRACT

---

---

Quality Management in Projects:  
priority on human resources.

The purpose of this work is to present to construction companies the importance of management in the elaboration of projects, intending to improve the project itself, its quality and also to fulfill the requirements of the future users of the space that's being conceived. It will be established directives for the development and control of a project, as well as the coordination and the integration of many complementary projects.

Among the studied aspects, is the fact that construction companies have to face, very often, many challenges, including its survival in an area which becomes more and more demanding and competitive. It was verified that, for some time, quality has been a significant parameter in construction because of the advantages it brings, as reduced final cost and deadline, which are considered very important.

It can be confirmed that, in the development of any enterprise, the conception phase, in which are included the preliminary studies and the project, is very important for the quality of the final product as well as for the building process.

It is important to remember that quality management is a big step towards the improvement of construction, and can be achieved by the improvement of quality in projects.

This way, the construction companies will assure their share in the market.

## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO.....	ii
ABSTRACT .....	iii
INTRODUÇÃO.....	1
I. QUALIDADE NO PROJETO .....	3
I.1. CONCEITO E BREVE HISTÓRICO .....	3
I.2. GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL .....	6
I.3. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	8
I.3.1. NORMALIZAÇÃO E PADRONIZAÇÃO .....	11
I.3.2. IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMAS .....	17
I.4. CUSTOS DA QUALIDADE .....	23
II. DESENVOLVIMENTO E COORDENAÇÃO DE PROJETOS .....	27
II.1. ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO .....	27
II.2. GERÊNCIA DE PROJETOS .....	32
II.2.1. ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS .....	46
II.2.2. INTERAÇÃO ENTRE PROJETOS .....	57
II.2.3. INFORMÁTICA - INSTRUMENTO PARA A QUALIDADE .....	66
II.3. CONTROLE DE QUALIDADE .....	72
III. IMPORTÂNCIA DO MATERIAL HUMANO PARA A QUALIDADE .....	75
III.1. FORMAÇÃO PROFISSIONAL .....	79
III.2. INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO .....	85
III.3. GARANTIA DA QUALIDADE .....	88
IV. ORGANIZAÇÃO PARA A QUALIDADE .....	90
IV.1. APLICAÇÃO DOS 5S EM ESCRITÓRIOS .....	93
V. ESTUDO DE CASO .....	109
VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	121
BIBLIOGRAFIA .....	130
ANEXOS .....	135

---

# . INTRODUÇÃO

## INTRODUÇÃO

---

O objetivo deste trabalho é mostrar o gerenciamento da qualidade como um sistema abrangente, que envolve a padronização das empresas, o controle da qualidade técnico e administrativo do processo de elaboração do projeto, buscando como resultado final a qualidade do produto e, com consequente redução dos custos e prazos e aumento da competitividade das empresas de Construção Civil.

O capítulo 1 aborda o conceito e breve histórico da evolução da qualidade, a partir de uma revisão bibliográfica feita a autores como Crosby, Demming, Juran, Feigembaun, dentre outros, dentro dos princípios de gerência da qualidade.

Alguns problemas da não qualidade, na Construção Civil, são apresentados, mostrando-se a importância do gerenciamento, normalização, padronização nas empresas, para se obter produtos com qualidade. Por fim, é mostrado uma sistematização de implantação de um programa de qualidade em uma empresa de construção.

No capítulo 2 é analisado o desenvolvimento e coordenação de projetos, estabelecendo a relação entre projeto e qualidade. O capítulo expõe, ainda, as etapas do ciclo de vida do projeto, interfaces, controle da qualidade, além da importância da informática como instrumento de melhoria da qualidade do projeto.

O capítulo 3 relata a importância dos recursos humanos como ponto fundamental na Gestão da Qualidade (total) em Projetos. É abordado as formas e características da informação e comunicação, bem como a capacitação profissional (treinamento, motivação, etc) desse material humano.

Já no quarto Capítulo é feita uma proposta de utilização do método 5S num escritório, seja de arquitetura ou de empresa construtora. Expõe, ainda, como complemento informativo, a conceituação de alguns instrumentos de melhoria da qualidade.

O quinto Capítulo inclui uma pesquisa de campo, realizada junto à escritórios de arquitetura de pequeno e médio porte, da cidade do Rio de Janeiro. É feito um levantamento de como se processa o gerenciamento de projetos nas empresas consultadas.

Finalmente, no sexto Capítulo são feitas as considerações finais, confirmando a importância da gerência na elaboração de projetos. Conclui-se que, da eficiência na elaboração do projeto depende a qualidade do produto, justificando-se a adoção de procedimentos que visem orientar simultânea e conjuntamente os vários profissionais, estabelecendo adequado fluxo de informação entre eles, além de conduzir as decisões a serem tomadas nesta etapa do empreendimento.

♦

QUALIDADE NO PROJETO

---

# CAPÍTULO I

## I. QUALIDADE NO PROJETO

---

---

### I.1. O CONCEITO DE QUALIDADE E BREVE HISTÓRICO

Segundo a ISO (1986), qualidade pode ser definida como a totalidade das propriedades e características de um produto ou serviço que lhe conferem capacidade de satisfazer necessidades explícitas ou implícitas. Faz-se necessário que tais necessidades sejam especificadas, pois dependendo do enfoque, poderá aproximar-se do conceito de desempenho, que é o de comportamento ao uso, considerando-se também, a existência de normas e padrões mínimos que orientem o processo que vai gerar o produto ou o serviço em questão.

"A globalização da economia colocou a competitividade e a qualidade na ordem do dia. As idéias relacionadas à qualidade transcenderam os limites das empresas industriais e permeiam atualmente em quase todas as atividades humanas. Vive-se hoje a iminência de uma terceira onda da qualidade.\* A primeira surgiu ligada ainda ao modelo taylorista-fordista<sup>1</sup> de produção e consumo de massa. O foco era no controle do produto final e o nome usual, controle da qualidade. A segunda onda surgiu no Japão após a Segunda Grande Guerra, associada aos sistemas de produção flexíveis. O foco deslocou-se para o processo e a otimizização global do sistema produtivo." (WOOD JR.,1993)

O Controle de Qualidade tomou impulso nas Grandes Guerras Mundiais. No decorrer da segunda Guerra surgiram normas para amostragem, e os fabricantes passaram a ser obrigados a alcançar padrões mínimos de qualidade, que na época eram identificados como confiabilidade e segurança.

---

<sup>1</sup> Taylor(1865-1915), nasceu na Pensilvânia (EUA) e é tido como o fundador da organização científica do trabalho, cuja série de princípios racionais é conhecida como taylorismo; da associação aos princípios criados por Henry Ford resultou o modelo taylorista-fordista, baseado na produção seriada, na especialização extrema e no estudo de tempos e movimentos das operações envolvidas no processo, na visão da organização como máquina.

No início dos anos 50, com o auxílio de especialistas norte-americanos (E. Deming, Feigenbaum e Juran), empresas japonesas tornaram-se pioneiras ao utilizar o gerenciamento da qualidade como força central do desenvolvimento industrial do país.

Nos Estados Unidos, por sua vez, as atenções estavam voltadas para a segurança e confiabilidade de produtos militares e nucleares, adotando através de normas e leis, padrões mínimos de qualidade aos fabricantes na década de 60. Apenas na década de 70, é que algumas organizações começaram a utilizar seriamente o gerenciamento da qualidade.

No Brasil, os conceitos de qualidade chegaram através de empresas multinacionais norte-americanas e européias. Todavia, atualmente, conceitos japoneses vêm sendo adotados por diversas empresas nacionais. Em muitas companhias, a principal prioridade antes dos anos 80 não era a qualidade, e sim as datas de entrega, o custo ou outros parâmetros. As forças emergentes exigiram, então, que fosse dada prioridade à qualidade.

"É notório que um grande impulso à qualidade industrial veio com a adoção de padrões mais rígidos de exigência por parte dos países desenvolvidos, preocupados em regular as relações entre fornecedores e clientes dentro de mercados internacionais, surgindo o conjunto de normas ISO 9000 especificamente devido à constituição da Comunidade Européia, completada em 1993." (SILVIO B. MELHADO, 1994)

A respeito da evolução das políticas da qualidade, BOBROFF(1991) resume as mudanças ocorridas recentemente: "após uma primeira fase, dedicada à inspeção, com controles de conformidade, em um enfoque "a posteriori", a administração da qualidade descartou o controle do processo para prevenir falhas." A autora analisa o salto ocorrido com a introdução de conceitos como a análise de valor e a certificação dos fornecedores,

levando a um enfoque da qualidade a priori, mais global: a garantia da qualidade. Conforme Bobroff a mais recente fase é a da qualidade total, que inclui um enfoque organizacional e enfatiza a política de recursos humanos e o relacionamento intra e inter-empresas.

Para outros autores como WOOD JR. (1993), o período mais recente citado por BOBROFF estaria incluído na segunda onda da qualidade, período em que houve uma intensificação do enfoque de processo, através do reforço da noção de qualidade total, que trouxe consigo a visão das ciências sociais contemporâneas e dos sistemas interativos em que ocorrem mudanças incrementais. Para WOOD a terceira onda da qualidade, "admitiria a instabilidade dinâmica e mudanças contínuas", alternando períodos de caos e de evolução.

Dentro do contexto atual, não se pode deixar de citar o advento da reengenharia, que envolve mudanças radicais na estruturação das empresas. A reengenharia (business process re-engineering) necessita de pessoal com qualificação generalista e flexível, resumindo-se em um conjunto de mudanças organizacionais que passam pela remoção de níveis intermediários de gerência, subdivisão das empresas em mini-empresas interligadas, inclusive com criação de equipes inter-funcionais para solucionar conjuntamente questões que atingem vários setores da empresa, dentre outras ações.

Segundo PLONSKI (1993), a reengenharia é uma mudança radical dos processos empresariais, para se obter resultados expressivos de melhoria de desempenho, medido através de custo, qualidade, atendimento e velocidade; afirma ainda que a reengenharia nada mais faz do que utilizar a engenhosidade para reconfigurar a empresa.

## I.2. GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL

---

A Norma internacional ISO/CD 8042 diz que a "Gestão da Qualidade Total é um enfoque gerencial de uma organização centrado na qualidade, baseado na participação de todos os seus membros, com o objetivo de alcançar uma lucratividade de longo prazo, através da satisfação do cliente, incluindo benefícios para os membros da organização e da sociedade."

Para implantar um programa de Gestão de Qualidade Total (GQT), a empresa poderá desenvolver o seu próprio sistema, fazer uso do enfoque da ISO 9004 ou metodologia de Demming, Juran, Crosby, entre outros.

Existe um consenso a respeito de princípios a serem seguidos pela organização, na implantação do sistema GQT que independe da fonte de inspiração que foi usada. São eles:

- . Engajamento total da administração;
- . Obsessão pela excelência;
- . Constância do propósito;
- . Organização orientada para o cliente;
- . Relação de parceria com os fornecedores;
- . Fortalecimento e envolvimento dos funcionários;
- . Reconhecimento e incentivo;
- . Metodologia e incentivo;
- . Aprendizado contínuo;
- . Melhoria contínua.

A Gestão da Qualidade Total, na prática, faz com que a visão da organização esteja orientada para o cliente, tanto interno quanto externo, através da constituição da imagem institucional, do exercício de técnicas de atendimento ao público, tanto pessoal quanto a distância, do uso das

normas de "housekeeping"(teoria japonesa dos 5S) e das ferramentas adequadas, entre outras, colocando os recursos humanos no primeiro patamar, fazendo com que a qualidade seja fruto do orgulho profissional e pessoal de cada funcionário.

Para tanto, faz-se necessário a realização de um trabalho a médio e longo prazos, pois a GQT em recursos humanos envolve, além dos conhecimentos gerenciais de qualidade, a aplicação de Programa de Neurolinguística, entendida como sendo a "Ciência que estuda a comunicação, tanto interpessoal quanto intrapessoal, focalizando mais o processo do que o conteúdo."

### I.3. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

---

Qualidade, na construção civil, pode ser definida como o conjunto de funções do bem construído, indispensável à satisfação das necessidades do usuário, quando submetido às condições ao longo de sua vida útil. Estas necessidades estão relacionadas aos fatores de segurança, habitabilidade ou aptidão ao serviço, durabilidade, estética e adequação ambiental.

Convém citar, que as necessidades podem mudar conforme o tempo. Produtos ou serviços são influenciados por alguns estágios de atividades interativas, como projetos, produção, uso e manutenção. Isto, implica em se prever revisões periódicas nas especificações ao longo de todo o processo.

A indústria da construção civil, possui características próprias que a difere das demais. Ao contrário de outras indústrias, nas quais os participantes são poucos (fabricantes, fornecedores e clientes), na construção participam diversos setores com diferentes funções, como incorporadores, construtores, projetistas, usuários, fornecedores, empreiteiros, etc. Com isto, multiplicam-se as interfaces e aumenta-se a vulnerabilidade.

"A FALTA DE QUALIDADE CUSTA DINHEIRO. REMEDIAR, CORRIGIR, DAR UM JEITINHO, TUDO ISSO CUSTA DINHEIRO". ( PHILIP B. CROSBY)

Não basta, apenas, adotar novas tecnologias, faz-se necessário intervir em todo sistema formado por uma empresa de construção civil e, buscar uma via mais moderna de relacionamento entre a tecnologia e o ser humano, visando um estilo gerencial e relações humanas de trabalho mais eficientes.

Um dos problemas para obtenção da qualidade na construção, é a falta de um planejamento adequado. As empresas, via de regra iniciam o processo produtivo sem ordenar previamente as diferentes etapas, o que acaba por provocar problemas como a falta de materiais para execução

de determinada parte da obra, interrupções indesejáveis de algumas etapas por falhas na comunicação dos diversos setores (interfaces), desperdício de tempo e materiais, entre outros.

Assim, diante de uma série de pressões de mercado, como a falta de recursos, aumento de concorrência, redução das margens de lucros, aumento das exigências dos clientes em termos de qualidade, da aplicação do Código do Consumidor, dentre outras, as empresas de construção viram-se obrigadas a modernizarem-se. Os critérios de desempenho passam a girar em torno do trinômio qualidade-produtividade-prazo.

A existência de mecanismos que estabeleçam um contínuo processo de identificação e análise dos eventos, previsíveis e não previsíveis que ocorrem diariamente nos escritórios e canteiros, passa a ser de fundamental importância. Este mesmo mecanismo deve prever, ainda, um aprendizado a partir de experiências já vividas.

"A qualidade não é apenas resultado de cuidados relativos a insumos utilizados no processo de produção, envolvendo materiais, mão-de-obra e controle dos serviços contratados. Quando a atividade de projeto é pouco valorizada, os projetos são entregues à obra repletos de erros e de lacunas, levando a grandes perdas de eficiência nas atividades de execução, bem como ao prejuízo de determinadas características do produto que foram idealizadas antes de sua execução. Isso é comprovado pelo grande número de problemas patológicos dos edifícios atribuídos a falhas de projeto, os quais podem apresentar até 46% do total (MOTTEU & CNUUDE, 1989)."

A forma completamente separada, pelos quais os vários projetos são desenvolvidos, geram normalmente situações em que a solução final do elemento construtivo não é a solução mais apropriada no que refere-se a grau de complexidade, continuidade e desempenho. No caso da

complexibilidade e continuidade há uma reação em cadeia: se um projeto não realimentar os demais, as problemas podem propagar-se. Desta forma, certas soluções arquitetônicas podem dificultar a execução.

Assim, o projeto e a organização do processo de sua elaboração possuem um enorme potencial de racionalização do processo de execução e, por conseguinte, de elevação da produtividade global, através da simplificação de métodos e técnicas requeridas. Este conceito em outros países recebe a denominação de "buildability" (Europa) ou "constructability" (EUA), termos que podem ser interpretados como "facilidade de construir."

Na prática, as intervenções mais frequentes, tem ocorrido na etapa de execução, talvez por apresentarem resultados mais visíveis e imediatos. No entanto, trabalho semelhante deve ser feito em todas as etapas: da concepção do projeto, passando pelo planejamento, até a sua execução, atentando-se às diversas interfaces, pontos críticos em qualquer empreendimento. Desta maneira, podem ser previstos e corrigidos antecipadamente, prováveis problemas que se refletem na execução.

"NUM PROGRAMA DE GERÊNCIA, CADA DIA EXIGE A IDENTIFICAÇÃO E DESTRUIÇÃO DE NOVAS AMEAÇAS. A CONQUISTA PELA QUALIDADE É UMA LUTA CONSTANTE, PERMANENTE." (PHILIP. B. CROSBY)

### I.3.1. NORMALIZAÇÃO E PADRONIZAÇÃO

---

"A preocupação com a qualidade é uma característica própria das sociedades avançadas, uma vez superadas as etapas da primeira preocupação com a quantidade." (Álvaro Garcia Meseguer)

Todo esforço de melhoria da qualidade de uma empresa, de um setor industrial ou de um País, começa com a normalização e padronização de produtos, processos e sistemas. Sem normas e padrões não há controle, garantia, nem certificação de qualidade.

A normalização das empresas é dinâmica e se modifica rapidamente com a evolução das necessidades de seus clientes e o avanço do conhecimento tecnológico. Tem por objetivo assegurar o interesse do consumidor, obter economia, promover um entendimento mútuo entre as partes interessadas, bem como proteger a segurança humana. Ou seja, objetiva a otimização dos resultados das atividades com consequente maximização dos benefícios sociais e econômicos.

A padronização, no âmbito das empresas, possibilita a estabilização dos processos técnicos e administrativos, fazendo com que todos os insumos sejam processados da mesma maneira, racionalizando o uso de materiais, mão-de-obra e equipamentos e resultando em um produto final uniforme e de menor custo.

A normalização e a padronização da empresa permitem, ainda, registrar a cultura da empresa, orientar seus atuais e futuros funcionários na execução das atividades e preparar a organização para o controle da qualidade e aperfeiçoamento contínuo de seus produtos e processos.

No Brasil, a normalização na Construção Civil teve avanços significativos nos últimos anos, através da atuação da ABNT (Associação

Brasileira de Normas Técnicas). São aproximadamente 1200 normas técnicas no setor da construção civil e 400 outras normas em elaboração ou revisão, voltadas em sua maioria para materiais e componentes, cobrindo uma parte significativa dos insumos utilizados na construção civil.<sup>2</sup> (quadro I.1)

Entretanto, ainda existem carências de normalização em procedimentos de execução de serviços, de elaboração de projetos (objeto de estudo) e de manutenção de obras, principalmente na área de construção pesada.

Tem-se, ainda, em paralelo com a normalização das empresas, a normalização nacional (ABNT), a normalização regional (Comunidade Européia, MERCOSUL) e a normalização internacional (ISO-International Organization for Standardization), que para as empresas, são importantes referências na elaboração de suas normas e padrões e no cumprimento de contratos com clientes.

Na década de oitenta, as ações e programas da qualidade total desenvolvidos nos vários países do mundo, fizeram a ISO criar uma comissão técnica, cujo trabalho resultou na elaboração das normas ISO-9000 (quadro I.2). São normas, voltadas aos sistemas de garantia da qualidade, procurando uniformizar conceitos, padronizar modelos e fornecer diretrizes para a gestão da qualidade.

A norma ISO 8402 complementa a série ISO 9000, no que tange à terminologia e vocabulário.

A norma ISO 9000 integra normas de organização, de gestão da qualidade, estabelecendo as diretrizes para seleção e uso das demais

---

<sup>2</sup> SOUZA, Roberto de. Qualidade: fator de competitividade na indústria de Construção Civil.

NÚMERO	TÍTULO
NBR 6118	Projeto e execução de obras de concreto armado.
NBR 8800	Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios-método estado limite.
NBR 7197	Projeto de estruturas de concreto protendido.
NBR 9062	Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.
NBR 6119	Cálculo e execução de lajes mistas.
NBR 6120	Cargas para cálculo de estruturas de edificações.
NBR 5665	Cálculo de tráfego nos elevadores.
NBR 6122	Projeto e execução de fundações.
NBR 5413	Iluminâncias de interiores.
NBR 9575	Elaboração de projetos de impermeabilização.
NBR 12190	Seleção da impermeabilização.
NB 024	Instalações hidráulicas prediais contra incêndio sob comando.
NBR 5410	instalações elétricas de baixa tensão.
NBR 5426	Instalações prediais de água fria.
NBR 7198	Instalações prediais de água quente.
NBR 8160	Instalações prediais de esgotos sanitários.
NBR 5419	proteção de edificações contra descargas elétricas atmosféricas.
NBR 9818	Projeto e execução de piscinas.
NBR 10339	Projeto e execução de piscinas - sistema de recirculação e tratamento.
NBR 10810	Projeto e execução de piscinas-casa de máquinas, vestiários e banheiros
NBR 11238	Segurança e higiene de piscinas.
NBR 11239	Projeto e execução de piscinas-equipamento para a borda do tanque.
NBR 9077	Saídas de emergências em edifícios.
NBR 8039	Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas.
NBR 6123	Forças devidas ao vento em edificações.
NBR 7199	Projeto, execução e aplicações -vidros na construção.
NBR 6492	Representação de projetos de arquitetura.
NB 608	Elaboração de caderno de encargos para execução de edificações.
P 02:002.42-002	Elaboração de projetos de edificações - arquitetura.
P 02:002.42-001	Elaboração de projetos de edificações -atividades técnicas.

Quadro I.1. NORMAS RELACIONADAS A PROJETO

normas da série ISO (9001, 9002, 9003), sendo estas elaboradas para garantia da qualidade externa e, a ISO 9004 para gestão da qualidade interna. A ISO 9001 normaliza os sistemas de qualidade e serve de modelo para a garantia da qualidade em projeto e desenvolvimento do mesmo: da produção, instalação, assistência técnica até à inspeção e recebimento total, sendo adotada em contratos que exigem a demonstração da capacidade do fornecedor para projetar e fornecer produtos.

A ISO 9002 apresenta um modelo para garantia da qualidade nas fases de produção e instalação. Aplicável quando já existe um projeto pronto, fornecido pelo cliente, ou quando deseja-se construir alguma coisa mediante projetos elaborados por terceiros, demonstrando a capacidade do fornecedor em controlar os processos que determinam a aceitação do produto fornecido. Garante, apenas, a produção.

A ISO 9003 direciona-se ao fornecimento de produtos já especificados, garantindo a qualidade nas fases de inspeção e ensaios finais. Controla a capacidade do fornecedor em detectar e controlar qualquer produto não conforme, no decorrer destas etapas.

A ISO 9004-1<sup>3</sup>, propõe um conjunto básico de elementos e diretrizes para implantação de sistemas de gestão da qualidade. É um documento para uso interno da organização. A ISO 9004-2 baseia-se na ISO 9004, dando ênfase a responsabilidade gerencial em prevenir falhas e também em promover a satisfação do cliente, levando-se em conta os objetivos da organização.

Em 1996, a ISO lançará ao mercado as normas ISO 14000, que visam conciliar as exigências do livre comércio com a necessidade de reduzir o impacto das atividades econômicas com o meio-ambiente. Assim, as empresas deverão preocupar-se com a qualidade ambiental.

---

<sup>3</sup> Para orientações adicionais consultar as normas NBR/ISO 9004-1, NBR/ISO 9004-2 e NBR/ISO 9004-3.

NORMAS ISO-9000
9000 - NORMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE E GARANTIA DA QUALIDADE-DIRETRIZES PARA SELEÇÃO E USO
9001 - SISTEMAS DA QUALIDADE-MODELO PARA GARANTIA DA QUALIDADE EM PROJETO, DESENVOLVIMENTO, PRODUÇÃO, INSTALAÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA
9002 - SISTEMAS DA QUALIDADE-MODELO PARA GARANTIA DA QUALIDADE EM PRODUÇÃO E INSTALAÇÃO
9003 - SISTEMAS DA QUALIDADE-MODELO PARA GARANTIA DA QUALIDADE EM INSPEÇÃO E ENSAIOS FINAIS
9004 - GESTÃO DA QUALIDADE E ELEMENTOS DO SISTEMA DA QUALIDADE-DIRETRIZES

Quadro I.1 - SÉRIE ISO/NB-9000

Na indústria de Construção Civil, a qualidade deve ser vista de forma ampla, enfocando-se as diversas etapas do processo de produção e uso, que podem ser separadas em: planejamento; projeto; fabricação de materiais e componentes; execução de obras; uso, operação e manutenção.

Fazendo uso da Normalização Técnica como instrumento de melhoria de qualidade, pode-se obter ganhos significativos na produtividade, bem como na consolidação e difusão da tecnologia. (Fig. I-1)

# NORMALIZAÇÃO TÉCNICA

NO

## CICLO DA QUALIDADE



**Figura I.1.** NORMALIZAÇÃO TÉCNICA COMO INSTRUMENTO DA MELHORIA DA QUALIDADE, AUMENTO DA PRODUTIVIDADE E CONSOLIDAÇÃO / DIFUSÃO DA TECNOLOGIA.

### I.3.2. IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMAS

---

A implantação de sistemas de qualidade em empresas de construção civil é um assunto recente, fator que difere dos outros setores industriais. Esta implantação deve ser abrangente, envolvendo a padronização da empresa, o controle de qualidade de seus processos técnicos e administrativos e a melhoria contínua de seus serviços e produtos, buscando como resultado final a redução dos custos e o aumento da competitividade da indústria civil.

Os conceitos gerais da qualidade, apesar de terem sido desenvolvidos em setores industriais com realidades diferenciadas da construção de edifícios, têm se demonstrado como universais, podendo ser adaptados às peculiaridades de determinadas áreas, para maior eficiência. Baseado nestes conceitos, bem como nas particularidades do setor e nas recomendações da norma ISO/NB 9004, Flávio Picchi (1993) em parceria com uma empresa construtora e incorporadora (Encol), propuseram uma estrutura de sistema de qualidade, organizada conforme as etapas do processo e, atendendo a todos os requisitos estabelecidos pela ISO/NB 9004 - ABNT (1990). (quadro I.3)

A implementação do Sistema requer, ainda, o estímulo de um setor há muito deixado para segundo plano, mas fundamental para a conquista dos objetivos pretendidos: o de Recursos Humanos. Deve-se, portanto, assegurar um investimento no Homem, mantendo uma política interna de capacitação, valorização, integração, motivação, treinamento, remuneração e respeito.

Capítulo	Ítem
1. POLÍTICA E ORGANIZAÇÃO	1.1. Política de Qualidade 1.2. Organização 1.3. Document. do sistema e controle de documentos 1.4. Arquivo Técnico 1.5. Custos e indicadores da qualidade 1.6. Tratamento não-conformidade/ações corretivas 1.7. Auditorias internas 1.8. Avaliação do Sistema
2. RECURSOS HUMANOS	2.1. Integração - recursos humanos na empresa 2.2. Fixação dos recursos humanos na empresa 2.3. Treinamento 2.4. Motivação e participação 2.5. Segurança no trabalho
3. PLANEJAMENTO DO EMPREENDIMENTO E VENDAS	3.1. Análise do mercado 3.2. Estudo de viabilidade do empreendimento 3.3. Programa do produto 3.4. Documentação para lançamento 3.5. Vendas e retroalimentação
4. PROJETO	4.1. Qualificação de produtos e processos 4.2. Coordenação de projetos 4.3. Análise crítica dos projetos 4.4. Qualificação dos projetistas 4.5. Projetos de produção 4.6. Planejamento de projetos 4.7. Controle de qualidade e de projetos 4.8. Controle de revisões 4.9. Controle - modificações durante execução 4.10. Projetos em computador (CAD)
5. SUPRIMENTOS	5.1. Critérios para especificações de materiais 5.2. Qualificação de fornecedores e produtos 5.3. Controle de documentos de compra 5.4. Planejamento e controle do suprimento 5.5. Controle da qualidade - material recebido 5.6. Recursos p/ realização - medições ensaios 5.7. Controle de manuseio e armazenamento
6. EXECUÇÃO	6.1. Qualificação de produtos e processos 6.2. Planejamento e controle de obra 6.3. Análise de unidade protótipo 6.4. Procedimentos - execução/programação serviços 6.5. Controle de pré-montagens 6.6. Controle de qualidade de serviços 6.7. Qualificação de sub-empregados 6.8. Planejamento e controle de equipamentos 6.9. Controle da qualidade do produto final e da manutenção da qualidade até a entrega ao cliente
7. SERVIÇOS AO CLIENTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA	7.1. Atendimento ao cliente 7.2. Vistoria de entrega da unidade 7.3. Manual do proprietário e do condomínio 7.4. Setor de assistência técnica 7.5. Retroalimentação

Quadro 1.3. PROPOSTA DE ESTRUTURA DE SISTEMA DA QUALIDADE PARA EMPRESA CONSTRUTORA E INCORPORADORA DE EDIFÍCIOS. FLÁVIO PICCHI (1993)

Três fatores básicos têm sido utilizados pelas empresas como estratégias para aumento de competitividade: qualidade, produtividade e inovação tecnológica<sup>2</sup>, que devem ser trabalhados de forma sistêmica e articulada. Entretanto, o primeiro fator será o objeto de estudo mais importante desta pesquisa.

A Qualidade e a Normalização podem levar a uma simplificação e racionalização, na construção civil. Entretanto, deparam-se com muito trabalho, devido à própria complexidade do setor. A elaboração e execução dos projetos envolve um grande número de pessoas, além do grande contingente de fornecedores. A execução de uma edificação pressupõe, então, uma ação conjunta de esforços, entre incorporadores, construtores, fornecedores, projetistas, o que requer um conhecimento geral do processo construtivo por parte dos interventores da área.

Em 1984, a Associação Espanhola para Controle da Qualidade elaborou um estudo que fornece uma ampla visão da execução de uma edificação. Os dados obtidos permitiram a divisão do processo construtivo em cinco fases principais: Planejamento, Projeto, Material, Execução e Manutenção, que devem ser devidamente interligadas. Assim, pensar em qualidade no setor requer a adoção de medidas tanto de caráter técnico, quanto operacional, que viabilizem sua implementação através de uma definição dos objetivos pretendidos, por intermédio de especificações.

A qualidade, graças às vantagens obtidas com sua implementação, como redução de falhas e retrabalhos, com consequente aumento de produtividade e competitividade, tem conseguido, há algum tempo, se insinuar como importante parâmetro na construção civil, aproximando-se daqueles tradicionalmente considerados como fundamentais para o setor: custo e prazo. Todavia, o caminho a ser percorrido ainda é muito longo. A

---

<sup>2</sup> SOUZA, Roberto. Qualidade: fator de competitividade na indústria da Construção Civil. Cobracon, 1991.

Qualidade como um objetivo deve ser conquistada através de um processo produtivo controlado, que vigore em todas as suas fases, o que ainda está distante no setor de edificações.

Segundo Roberto de Souza (1991), a implantação de um sistema da qualidade na indústria de construção civil pode ser sistematizada em algumas etapas básicas, conforme ilustrado abaixo:

#### a) Entendimento da série ISO/NB 9000

Início da familiarização com as normas para entendimento dos conceitos e metodologias nela contidas e da identificação do esforço que a empresa deverá fazer para implantação de um sistema da qualidade, que englobe os diversos processos e produtos e todas as áreas e departamentos da organização.

#### b) Diagnóstico do estado atual da empresa em relação à qualidade

Radiografia da empresa, com a identificação dos principais problemas que prejudicam a qualidade de seus processos e produtos, quantificando os custos da não qualidade (perdas, retrabalhos, recuperação e manutenção, tempo ocioso, perdas financeiras, etc.) e verificando o nível de satisfação dos clientes (internos e externos) da empresa.

O processo de elaboração do diagnóstico deve contar com o envolvimento da alta administração da empresa, bem como com os departamentos administrativos, as áreas técnicas e os canteiros de obras, no intuito de possibilitar a participação de toda a empresa.

~ O quadro resultante permite a visualização dos problemas existentes

relativos à qualidade e à priorização para sua solução.

#### c) Escolha das normas adequadas

Seleção de normas: ISO/NB 9000, ABNT ou INTERNACIONAIS adequadas a empresa.

#### d) Formação de um Comitê da Qualidade

Com a função de coordenar todo o processo de concepção e implantação do sistema da qualidade na organização. Deverá estar ligado à diretoria, contando com a participação direta da alta administração e de gerências ligadas as áreas técnicas e administrativas, de forma a representar o espectro de atuação da empresa.

#### e) Elaboração dos documentos do Sistema da Qualidade

Deverão ser elaborados sob a coordenação do Comitê da Qualidade os principais documentos do Sistema da Qualidade, que são:

- Política da Qualidade: expressa o compromisso da alta administração da empresa com a garantia da qualidade de seus produtos e serviços e com a satisfação total de seus clientes (externos e internos);
- Normalização e Padronização interna dos vários departamentos da empresa: inclui as normas de sistemas gerenciais e as normas técnicas (especificações, procedimentos operacionais e normas de inspeção e controle);

- Manual da Qualidade: descreve o sistema da qualidade, sua organização, descrição de responsabilidade de cada setor e os procedimentos e mecanismos de controle e garantia de qualidade dos processos e produtos da empresa.

#### f) Implantação do Sistema da Qualidade

Deve ser iniciada com a educação e o treinamento dos recursos humanos da empresa para que se coloque em prática os procedimentos estabelecidos e os mecanismos de controle e garantia da qualidade. Deve ser, ainda, planejada e dentro de um programa estabelecido exigindo o comprometimento da alta administração e das gerências e chefias (líderes do processo). Se processa de forma lenta e por toda a empresa.

#### g) Acompanhamento

Ações corretivas e revisão constante do sistema que retroalimentam o processo e favorecem o aperfeiçoamento contínuo da qualidade da empresa. Esta tomada de ações é obtida através de auditorias periódicas do sistema da qualidade e da verificação dos resultados obtidos com sua implantação.

#### I.4. CUSTOS DA QUALIDADE

---

Assumir a política da qualidade e implantar nas empresas sistemas da qualidade conforme as normas ISO/NB 9000, representa combater os custos da não-qualidade, adotando uma postura preventiva, através de um investimento progressivo em padronização, controle e garantia.

Existe uma visão, deturpada, de que implantar a qualidade total numa empresa, significa aumentar seus custos, conseqüentemente reduzir seu lucro, ou seja, creêm que produzir com qualidade custa mais caro. Faz-se necessário esclarecer este ponto, pois a implantação da qualidade numa empresa objetiva reduzir seus custos e não aumentá-los. Deve-se ter em mente que os resultados obtidos com este investimento, é de médio a longo prazo e, não de imediato.

Os custos da não-qualidade são, portanto, os custos das falhas técnicas e administrativas (perdas e retrabalho), somados as falhas em uso (recuperação, manutenção, reposição).

Já os custos de investimentos são resultado dos custos de avaliação (fiscalização, inspeção, ensaios de produtos) mais os custos de prevenção, que são custos devidos à implantação da qualidade total na empresa (padronização, treinamento, controle da qualidade, auditoria, melhoria contínua da qualidade).

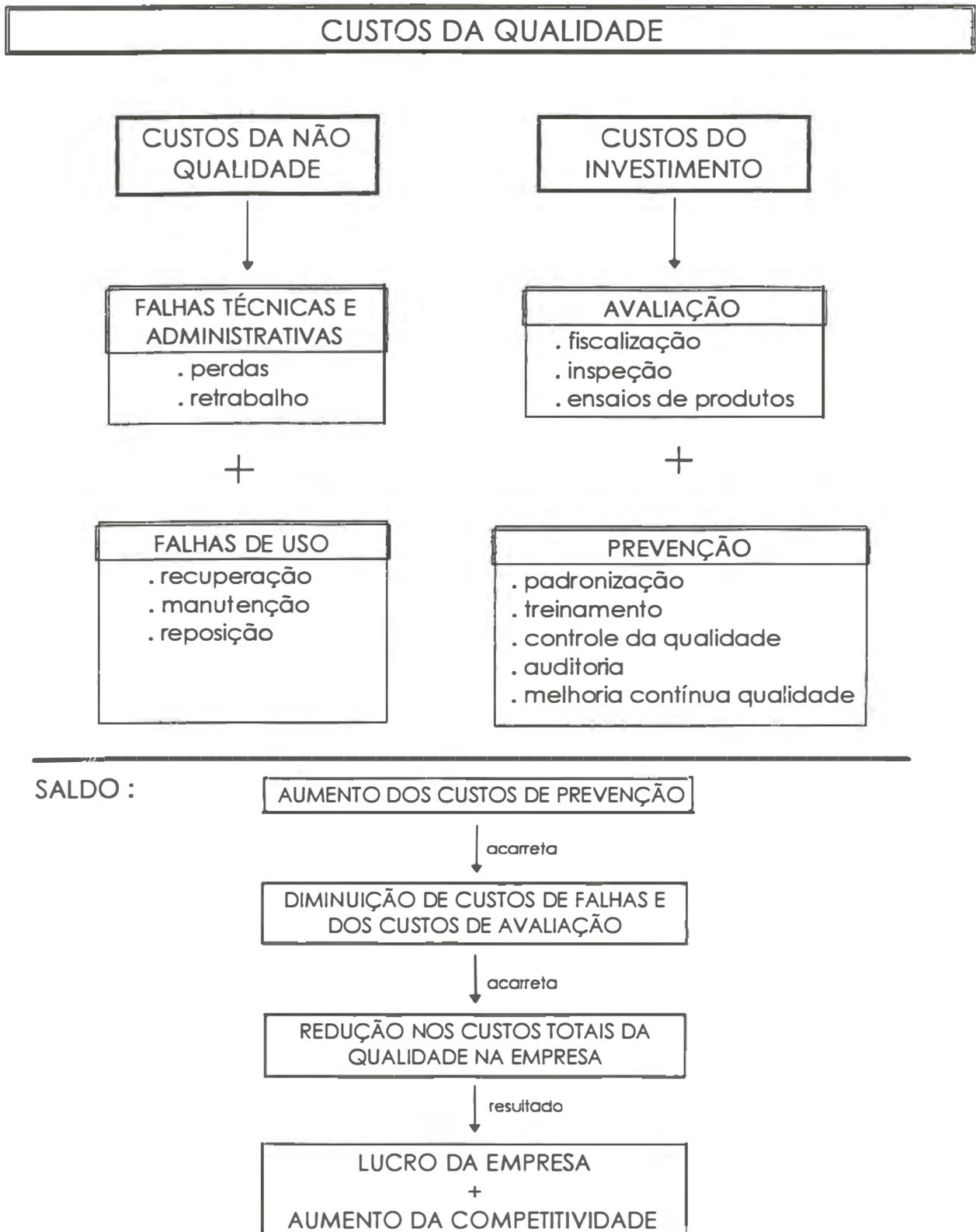
Há um aumento dos custos de prevenção, visto que o enfoque da qualidade total é o controle dos processos e o treinamento e motivação dos recursos humanos, com ênfase no auto-controle e no aperfeiçoamento contínuo. Entretanto, são reduzidos os custos de avaliação, já que diminuem progressivamente os ensaios em produtos e as atividades de inspeção e fiscalização.

Por sua vez, a implantação da padronização e do controle da qualidade dos processos técnicos e administrativos leva a uma diminuição paulatina das perdas, do desperdício, do retrabalho, e das atividades de recuperação, reposição e manutenção nas obras pós-uso, reduzindo, portanto, o custo das falhas.

Assim, a implantação de um sistema da qualidade acarreta a redução dos custos das falhas e dos custos de avaliação em oposição a um aumento dos custos de prevenção, de tal forma que os custos totais da qualidade na empresa sejam reduzidos, resultando deste diferencial o lucro da empresa, com conseqüente aumento de sua competitividade. (esquema I.1)

As empresas de construção civil enfrentam cada vez mais desafios importantes, dentre os quais o de sua sobrevivência em um mercado mais exigente e competitivo. A diminuição de custos passa, portanto, a ser uma questão fundamental para obtenção de uma maior competitividade pelas empresas; por isso a necessidade de implementação de estratégias. (fig.I.2)

"CADA CENTAVO QUE SE DEIXA DE GASTAR NÃO SE REPETINDO ERRONEAMENTE ALGUMA COISA OU USANDO-SE ALTERNATIVAMENTE, TORNA-SE DINHEIRO GANHO." (PHILIP B. CROSBY)



Esquema I.1. CUSTOS FINAIS DA IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMA DA QUALIDADE

## AÇÕES PARA MODERNIZAÇÃO DO SETOR DA CONSTRUÇÃO

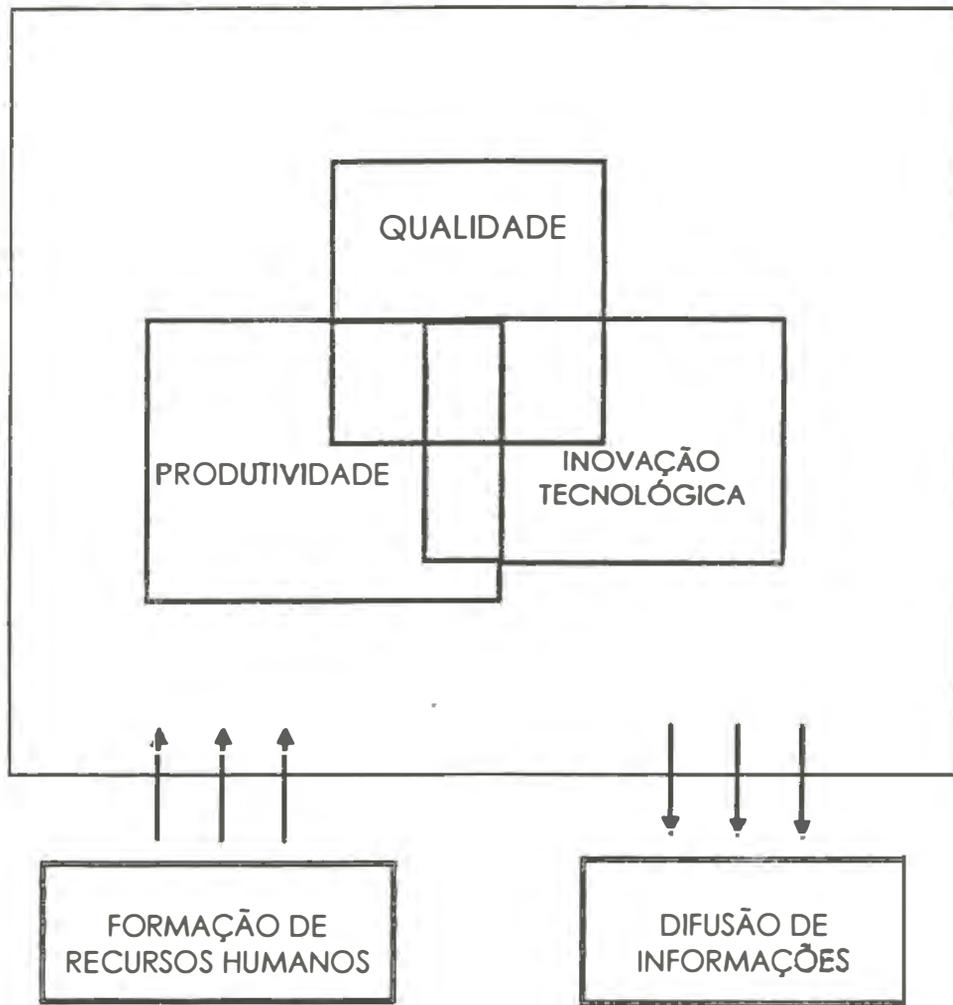


Figura 1.2. AÇÕES PARA MODERNIZAÇÃO DO SETOR DA CONSTRUÇÃO

DESENVOLVIMENTO E COORDENAÇÃO - PROJETOS

---

---

## CAPÍTULO II

## II. DESENVOLVIMENTO E COORDENAÇÃO DE PROJETOS

---

### II.1. ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO

O projeto pode ser definido como uma tarefa específica com começo e fim definidos, dirigido por pessoas, para cumprir metas estabelecidas dentro de parâmetros de custo, tempo e qualidade.

Pode-se, também, defini-lo como uma sequência de atividades que partindo da expressão abstrata das intenções e expectativas do cliente, deve progredir até alcançar a concretização de um empreendimento, cuja forma, aparência e desenho correspondam àquelas intenções e expectativas iniciais.

Todo projeto é único e finito no tempo. Cada um tem uma história própria e, assim sendo, o que se procura é a identificação de fatores que condicionam o seu andamento e, conseqüentemente seu gerenciamento.

“O PROJETO ENVOLVE ALÉM DO PRODUTO, O RESPECTIVO PROCESSO DE PRODUÇÃO.” ( MELHADO, 1994)

No projeto como produto, cabe à aplicação de princípios de controle e garantia de qualidade. Já como serviço é visto como integrante das atividades que compõem o processo do empreendimento.

Atualmente, nas condições de atuação do setor, o que se vê é um relacionamento deficiente entre projeto e os demais integrantes do ciclo da qualidade.

Desta forma, para se conseguir patamares mais altos de qualidade, a construção civil necessita implantar sistemas da qualidade com subsistemas desenvolvidos em cada um dos itens do ciclo e compatibilizá-los, adequadamente, em seu relacionamento.

A participação inadequada do projeto, tem-se refletido em vários pontos críticos e conseqüentemente ao aparecimento de falhas, seja na sua relação com o planejamento, fabricantes e fornecedores de materiais, execução de obras, fazendo-se sentir, ainda, nas relações com o usuário e na fase de operação e manutenção.

Dados obtidos em pesquisa feita em vários países da Europa (HELENE, 1988), ressalta que a maioria dos problemas patológicos na Construção Civil têm sua origem na etapa de projeto, variando de 36% a 49%, conforme o caso.

Segundo Motteu & Cnudde (1989), a fase de concepção do projeto representa a principal origem de defeitos das construções, correspondendo a 46% do total das falhas. Vale ressaltar que os mesmos autores salientam o fato de que apenas 22% dos problemas relacionam-se à fase de execução. A origem dos problemas é variada, entretanto, muitos ocorrem pela forma como os projetos das obras são desenvolvidos.

Para empresas de construção, as falhas que ocorrem em projeto, estão relacionadas com uma deficiência no gerenciamento. É de cosenso geral, que soluções tomadas na etapa de projeto são importantes para a qualidade do produto final. A própria ISO-9000(básica) confirma, ao incluir dentre os itens a serem avaliados para a certificação de uma empresa a existência de um controle de projetos e o relacionamento entre projeto e fabricação.

Na situação atual do setor, onde a maioria das empresas não possuem uma estrutura organizacional eficiente para contratação e coordenação da elaboração de projeto, dá para detectar as dificuldades em especificar e controlar as atividades do mesmo. O que se vê é uma orientação resumida a poucas instruções verbais, ficando o restante a cargo da experiência do projetista.

Dentro de um programa de medidas para implantação de sistemas da qualidade, direcionado na evolução tecnológica e na revisão das relações entre os vários integrantes do ciclo, cabe propor medidas que permitam obter tanto a avaliação como o próprio controle do projeto.

"A coordenação é fundamental para que as soluções apresentadas no projeto arquitetônico e nos projetos específicos não apresentem erros relativos a cotas, níveis, alturas, incompatibilidades, problemas de especificações de materiais, falta de detalhamentos para execução, que são problemas comuns encontrados nos projetos." (FRUET,1993)

"NUM PROGRAMA DE GERÊNCIA, CADA DIA EXIGE A IDENTIFICAÇÃO E DESTRUIÇÃO DE NOVAS AMEAÇAS. A CONQUISTA PELA QUALIDADE É UMA LUTA CONSTANTE, PERMANENTE." (P. B. CROSBY)

Cabe ao coordenador a administração de pessoal: planejamento, supervisão, direção e coordenação das atividades de uma organização que contribuem para realizar seus propósitos, com o mínimo de esforço humano, com espírito de cooperação atendendo, ainda, o bem estar de todos os membros da organização. Este profissional deve ser competente tanto nos aspectos técnicos quanto nos aspectos relacionais de suas funções. Devendo preocupar-se, ainda, no mesmo plano técnico e relacional, com o desenvolvimento de seus subordinados.

A habilidade do superior em persuadir o subordinado, a dar o melhor de si no desempenho de sua função tem de ser auxiliada por uma política explícita de relacionamento de pessoal, por práticas administrativas e treinamento formal.

Condenar as empresas construtoras por sua pequena dedicação em projetos, é um ato simplista que não considera as dificuldades do dia-a-dia da empresa e do custo que representaria um profissional com dedicação exclusiva para a tarefa de definição de métodos padronizados, como por

exemplo, para documentação de projetos.

Apesar de situações distintas, das encontradas em outras indústrias, o ciclo da qualidade na Construção Civil, também adota os princípios gerais do ciclo: atividades de avaliação e auditoria interna, combinadas a procedimentos de controle da qualidade, somadas a uma atenção especial às relações formais que se estabelecem entre os integrantes de um processo, como elementos importantes no universo de ações necessárias à garantia de qualidade.

Reafirmando o que já foi dito, em um programa de implantação de sistema da qualidade deve-se pensar em medidas que permitam objetivar mais, tanto a avaliação como o próprio controle do projeto, atentando-se à questão metodológica do processo do mesmo.

As intenções do projeto devem ficar claras desde o início, procurando-se definir os padrões de qualidade e de desempenho em conjunto com o cliente. Já as intenções quanto aos procedimentos de projeto e seus resultados devem ser listados e discutidos com todos que participam do projeto.

“Dentre as etapas de desenvolvimento de um empreendimento, a fase de concepção, na qual se incluem os estudos preliminares, anteprojeto e projeto, exerce importante papel na qualidade, tanto do produto acabado como do processo construtivo. Assim, um grande avanço na obtenção de melhor qualidade da construção pode ser alcançado a partir da melhoria de qualidade dos projetos. Além disso, muitas medidas de racionalização e praticamente todas as medidas de controle de qualidade dependem de uma clara especificação na sua fase de concepção, isto é, não é possível controlar uma atividade ou um produto, se suas características não se encontram perfeitamente definidas.” ( LUIZ S. FRANCO & VAHAN AGOPYAN, 1993)

Nesta etapa, é que são tomadas as decisões que tanto influenciam, os custos, velocidade e qualidade do empreendimento. "O'Connor e Davis (1988 - Fig.II.1) atribuem às fases iniciais do empreendimento uma maior capacidade de influenciar seu custo final. Normalmente, as alterações implementadas nesta fase, visando a racionalização, apresentam muitas vezes menor custos que as implementadas nas fases posteriores.

Cabe ressaltar, que qualquer medida tomada posteriormente terá grande interferência nas etapas de produção, enquanto que as tomadas nesta fase têm interferência apenas no trabalho dos projetistas.

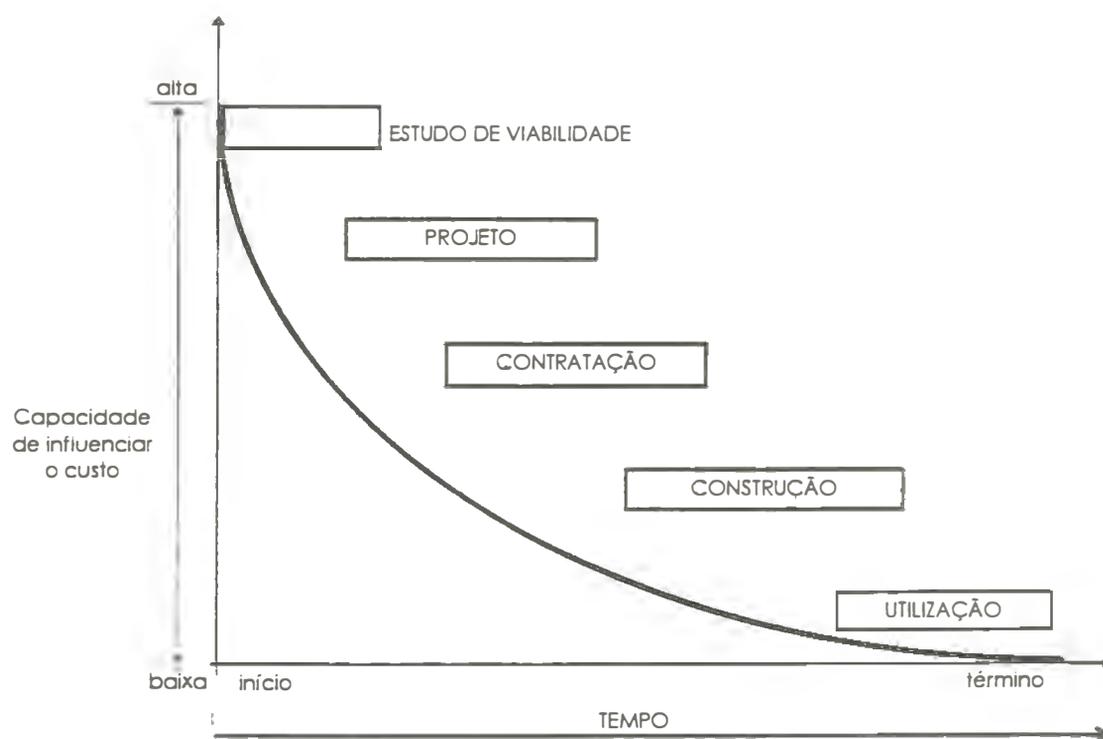


Figura II.1. CAPACIDADE DE INFLUENCIAR O CUSTO TOTAL DO EMPREENDIMENTO (O'CONNOR E DAVIS, 1988)

## II.2. GERÊNCIA DE PROJETOS

---

Defini-se como ciclo de vida do projeto o conjunto das fases que o caracterizam. Normalmente, o nível de atividade do projeto varia sensivelmente: inicia-se lento, cresce até atingir seu ápice e, no final diminui até sua conclusão. Esta variação ocorre ao longo de seu curso de vida, conhecido como ciclo de vida do projeto. (fig. II.2) Tradicionalmente, são quatro as fases que caracterizam o projeto<sup>3</sup>:

- Fase inicial

Identificação de necessidades, estabelecimento da viabilidade, procura de alternativas, preparação das propostas, desenvolvimento de orçamentos e cronogramas iniciais e nomeação da equipe de projeto.

- Fase de planejamento

Programação de recursos humanos, materiais e financeiros, realização de estudos e análises, desenvolvimento de sistemas, construção e testes de protótipos eventuais, análise de resultados e obtenção de aprovação para a fase de execução.

- Fase de execução

Cumprimento das atividades programadas e a modificação dos planos conforme necessário. Esta fase inclui, também, a monitorização e o controle das atividades programadas.

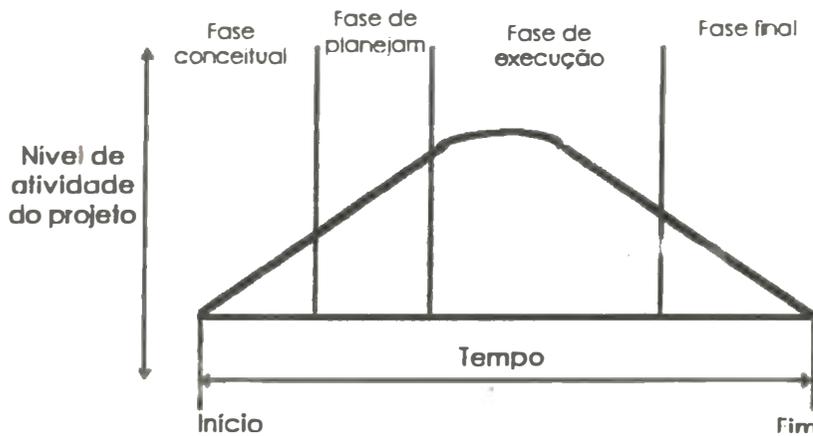
---

<sup>3</sup>DINSMORE, Paul C. Gerência de Programas e Projetos. 1992.

- Fase final

Encerramento das atividades do projeto, comissionamento, treinamento do pessoal operacional e realocação dos membros da equipe do projeto.

Todavia, o tempo pode ser subutilizado ou superaproveitado. O custo do tempo do projeto, determina a extensão em que o prazo do projeto deve ser acelerado.



**Figura II.2.** DISTRIBUIÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE AO LONGO DO CICLO DE VIDA DO PROJETO (PAUL C. DINSMORE. 1992).

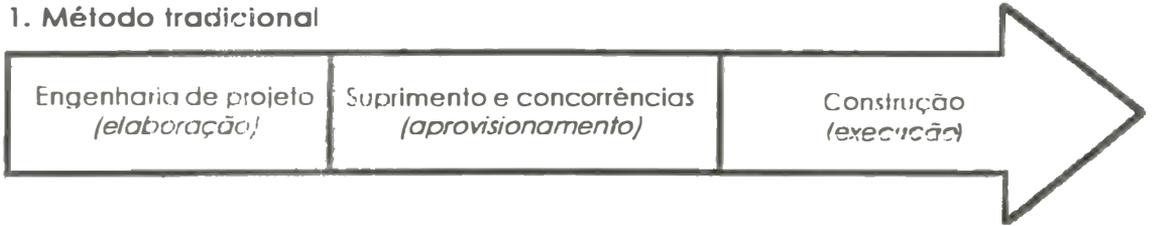
Existem dois tipos de abordagens para programar projetos: em série ou em fases superpostas. (DINSMORE, 1992)

Caso o tempo não seja um fator importante, a programação em série, na qual cada estágio é terminado antes de iniciar-se o seguinte, é viável. Entretanto, caso haja necessidade de otimizar o tempo, a opção melhor é a programação em fases superpostas, denominada, também, de programação com superposição de etapas ("fast track"). (fig. II.3)

No entanto, a forma tradicional de distribuição do nível de atividades de projeto ao longo de seu ciclo de vida, deixa muito a desejar. Será apresentado a seguir, uma outra divisão de etapas de projeto, mais minuciosa e abrangente. Conforme Roberto de Souza, as etapas do projeto de edificação são partes sucessivas em que pode ser dividido o processo de desenvolvimento das atividades técnicas do mesmo. O quadro II.1 mostra detalhadamente um roteiro básico bastante amplo das fases necessárias para o desenvolvimento de um projeto.

De acordo com o que já foi dito, a programação em fases superpostas economiza tempo e garante o término do projeto mais cedo do que o que seria no programa sequencial. Na verdade, ela é um fator fundamental na gerência de projetos. Entretanto, os projetos conduzidos com atividades superpostas exigem muita habilidade na aplicação das ferramentas e práticas de gerência de projetos. (ver capítulo IV)

### 1. Método tradicional



### 2. Método de superposição de etapas

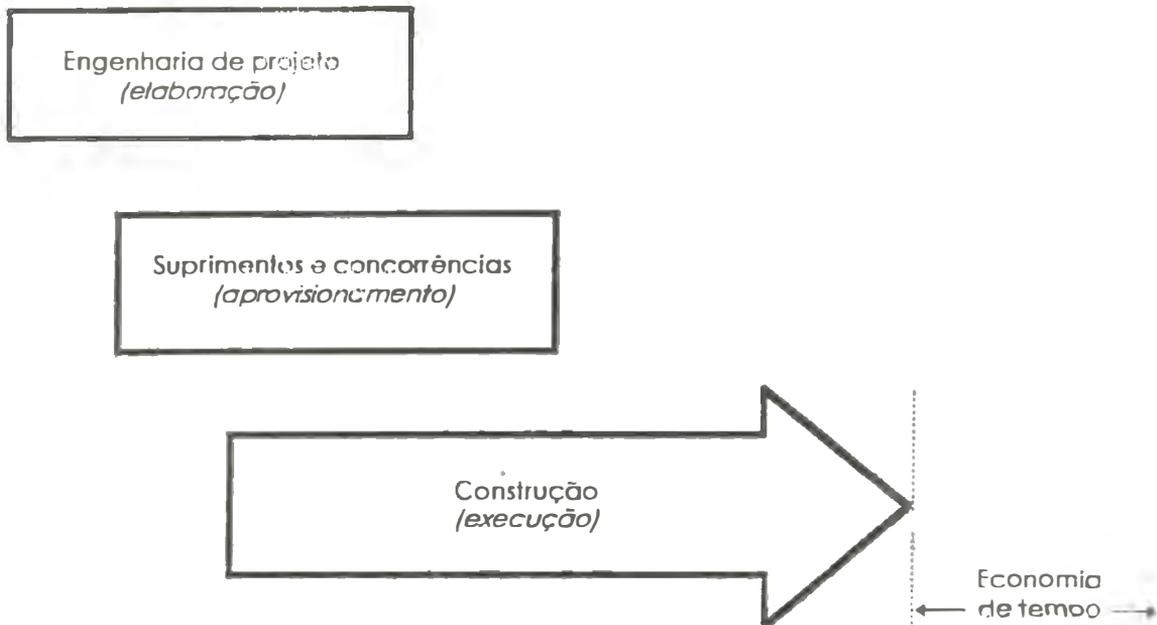


Figura II.3. MÉTODOS TRADICIONAL E SUPERPOSIÇÃO DE ETAPAS (DINSMORE, 1992)

ETAPAS DE PROJETO	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS OBJETIVOS	RESPONSABILIDADES
Levantamento de dados	Levantamentos de informações e dados com o objetivo de caracterizar o produto, condições preexistentes e restrições p/ elaboração do projeto. A avaliação aos dados permite verificar o potencial construtivo e alcançar os objetivos do cliente.	Documentação providenciada pelo cliente ou pelo escritório responsável pelo projeto de arquitetura.
Programa de necessidades	Determinação das exigências de caráter prescritivo ou de desempenho (necessidades e expectativas aos usuários) a serem satisfeitas pela edificação, tanto em seus aspectos qualitativos como quantitativos.	Definido pelo cliente, aprofundado/complementado pelo projetista de arquitetura.
Estudo de viabilidade	Análises e avaliações do ponto de vista técnico, legal e econômico e que promovam a seleção e recomendação de alternativas para a concepção dos projetos. Permite verificar se o programa, terreno, legislação, custos e investimentos são executáveis e compatíveis com os objetivos do cliente.	Elaborado por grupo interdisciplinar composto por cliente, incorporadores, construtores e projetistas (arquitetura, estruturas, instalações, fundações, etc.).
Estudo preliminar ou estudo de massa	Representação da configuração inicial da edificação, considerando os dados do levantamento inicial. Pode ser apresentado sob a forma de modelos volumétricos (número de edificações, pavimentos, etc), sem caracterizar definitivamente o projeto, tem como objetivo a aprovação do partido proposto.	Apresentado pelo projetista de arquitetura, podendo estar incluídas soluções alternativas a serem avaliadas e escolhidas pelo cliente.
Anteprojeto	<p>Representação das informações técnicas para o detalhamento da edificação e inter-relacionamento das demais atividades técnicas que foram iniciadas a partir da aprovação do estudo preliminar. Os produtos obtidos devem ser suficientes para a elaboração de uma estimativa de custos e de um cronograma para execução. Deve abordar os seguintes aspectos para tornar possível a compatibilização de todos os tipos de projetos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepção e dimensionamento dos pavimentos, contendo definição dos ambientes;</li> <li>• Concepção e tratamento da volumetria da edificação;</li> <li>• Definição do esquema estrutural;</li> <li>• Definição das instalações gerais;</li> <li>• Orientação de conforto ambiental (insolação, ventilação, luminosidade, acústica);</li> <li>• Determinações técnicas, sistema construtivo, resistência e durabilidade de materiais;</li> <li>• Determinações econômicas, relações custo-benefício, durabilidade e padrão de acabamento.</li> </ul>	Desenvolvido pelo projetista de arquitetura e pelos demais projetistas das outras atividades técnicas envolvidas em especial fundações, estruturas, instalações hidráulicas e elétricas.

Quadro II.1. ETAPAS E ATIVIDADES DE PROJETO.

Projeto legal	Informações para análise e aprovação da concepção da edificação pelas autoridades competentes dos órgãos públicos, observando-se suas exigências legais. Tem como objetivo obter as licenças e os alvarás para a execução de obras e, pode ser desenvolvido concomitantemente ou posteriormente ao anteprojeto.	Elaborado por escritório de arquitetura e pelos projetistas complementares no caso de aprovação de projetos junto à concessionária de serviço público, cabendo muitas vezes à construtora seu encaminhamento.
Projeto pré-executivo	Desenvolvimento do anteprojeto arquitetônico de forma a permitir a verificação das interferências com os anteprojetos complementares. Constitui-se de documentação para elaboração dos estudos prévios à execução definitiva e obtenção de subsídios para quantificação e qualificação de materiais, mão-de-obra, procedimentos técnicos construtivos e tecnologias.	Cada projetista elabora seu projeto específico e, à coordenação de projetos, cabe a compatibilização.
Projeto básico	Projeto de pré-execução compatibilizado com todas as interferências, tendo como objetivo a licitação e contratação dos serviços de execução e melhor elaboração de custos e prazos de execução. Deve ser precedido por estudos sócio-econômicos, de impacto ambiental, etc, e sucedido pelo projeto executivo e seu detalhamento.	Responsabilidade de todos os projetistas envolvidos em atividades técnicas a serem executadas no empreendimento.
Projeto executivo	Desenhos técnicos em escala conveniente contendo soluções, detalhes definitivos e informações de todos os projetos técnicos a serem executados em obra.	Elaborado por profissionais que desenvolveram atividades técnicas a serem executadas em obra.
Detalhes de execução e detalhes construtivos	Desenhos complementares apresentados em escalas ampliadas para melhor compreensão dos elementos de projeto executivo no momento de execução.	Elaborado por profissionais que desenvolveram atividades técnicas a serem executadas em obra.
Cadernos de especificações	Informações complementares quanto às especificações técnicas e detalhes dos materiais previstos em obra (fabricantes, dimensões, cores, modelos, etc), suas condições de execução, locais de aplicação e padrão de acabamento.	Desenvolvido pelos projetistas responsáveis por uma atividade técnica.
Coordenação Gerenciamento de projetos	Organização, programação, estabelecimento de critérios, prioridades, métodos e cronogramas de trabalho para elaboração e compatibilização de projetos complementares específicos em relação ao projeto de arquitetura, principalmente para evitar problemas posteriores junto à execução de obras.	Desenvolvido escritório responsável pelo projeto arquitetônico, empresa construtora ou consultoria específica.
Assistência à execução	Consulta específica ao escritório do projetista ou visitas periódicas à obra para orientação geral, verificação da compatibilidade do projeto com a execução, esclarecimento de dúvidas, questões relativas à substituição de materiais ou necessidade de alterações ou complementações ao projeto.	Profissionais responsáveis por projetos em execução e que sejam solicitados pela empresa construtora.
Projeto as built	Conjunto de desenhos do projeto executivo revisados e elaborados conforme o que foi executado em obra, para atualização e recomendações de manutenção.	Profissionais que desenvolveram os projetos executados em obras.

Denomina-se gerência de projetos uma combinação de pessoas, técnicas e sistemas necessários à administração dos recursos indispensáveis para se atingir o êxito final do projeto.

Conforme Silvio B. Melhado (1994), o gerenciamento de projetos consiste em atividades associadas com o planejamento, organização, direção e controle organizacionais para metas de curto e médio prazos, visando a complementação de objetivos específicos em um período determinado.

O gerenciamento ou coordenação de projeto, pode ser visto, ainda, como sendo uma atividade de suporte ao desenvolvimento de projetos, cujo objetivo, é a elaboração de tais projetos, a fim de atender aos objetivos do empreendimento, proporcionando à fase de execução a qualidade e eficiência desejadas.

Esta coordenação não necessita ser exercida, precisamente pela coordenação do empreendimento. Esta apresenta atribuições específicas em relação ao gerenciamento. A coordenação de projetos, deve sim, responder e assessorar desde o início, a gerência do empreendimento.

Atualmente, diante do desenvolvimento sócio-econômico e de novas tecnologias, a maioria dos projetistas deparam-se com sérias dificuldades em termos de planos e projetos a serem elaborados. A solução para esses problemas organizacionais seria o uso de um sistema eficiente de controle de recursos existentes, bem como, de planos para obtenção e gerenciamento de novos recursos.

Para executar a atividade de coordenação de projeto, não existe uma metodologia consagrada. Geralmente o que ocorre, no caso de edifícios habitacionais, é um profissional de larga experiência, neste tipo de empreendimento, exercer essa função. Este fato, leva a algumas

consequências imediatas, como na qualidade final do projeto, que fica na dependência do grau de motivação do profissional responsável pelo empreendimento. Este ficará à mercê da utilização de técnicas e métodos, que fazem parte do universo de conhecimento do profissional, possivelmente dando margem a não utilização de alternativas com grau superior de racionalidade.

Outra consequência provável, seria a não incorporação de forma objetiva da tarefa, bem como, da experiência do exercício profissional à cultura da empresa, permanecendo como uma prerrogativa do profissional. Pode-se esperar, assim, uma diminuição de qualidade dos projetos, caso, o profissional for transferido para outro posto na organização.

Cabe à equipe de projeto, responsável pelo gerenciamento, escolher, monitorar e controlar as outras equipes e fornecedores, para que a qualquer momento, estejam disponíveis, no lugar oportuno, bem como demarcar e controlar as interfaces entre as várias equipes distintas.

No decorrer do gerenciamento, o conjunto de informações a serem processadas, surge em função da própria caracterização do empreendimento e das necessidades de planejamento, controle, ativação e garantia de qualidade.

A gerência do projeto tanto pode ser total ou parcialmente realizada, por pessoal da firma proprietária do empreendimento, quanto por meio de terceiros (consultoria, firmas gerenciadoras, etc.).

"Uma das atribuições mais importantes do gerenciamento é a avaliação do desempenho dos projetistas, através da verificação se os mesmos estão atendendo as diretrizes básicas do empreendimento, se estão sendo observadas as Normas Técnicas relativas e se as soluções propostas

são exequíveis e econômicas. Dessa forma, serão identificados, possivelmente, erros patententes, ambiguidades e omissões nos projetos, antes de iniciar a construção, evitando com isso, que um montante de tempo e dinheiro sejam dispendidos e, também, que litígios desnecessários venham a ocorrer." (LUIZ FRANCO E VAHAN AGOPYAN, 1993)

Os principais objetivos da coordenação de projetos são<sup>4</sup>

- . Garantir a perfeita comunicação entre os participantes do projeto (projetistas dos diversos projetos, desenhistas, estagiários), a fim de relatar a experiência da empresa em relação à integração de diferentes profissionais, proporcionando projetos melhor coordenados, empreendimentos mais baratos e edifícios mais eficientes;
- . Conduzir as decisões a serem tomadas durante o desenvolvimento do projeto, orientando-os conforme os requisitos, inicialmente, definidos;
- . Controlar a qualidade das etapas de desenvolvimento do projeto, de forma que este seja executado em consonância com as especificações e requisitos previamente definidos. (Quadro II.2)
- . Garantir um bom fluxo de informações entre as diversas etapas do empreendimento, assegurando uma melhor integração;
- . Coordenar o processo de forma a solucionar as interferências entre partes do projeto, como discordâncias de pés-direito, de alturas e larguras de elementos estruturais, de níveis de piso, de pontos de luz, dentre outros, elaboradas pelos respectivos projetistas;
- . Garantir a coerência entre o produto projetado e o modo de produção, com especial atenção para a tecnologia do processo construtivo utilizado e, para a cultura construtiva da empresa. Tem-se por cultura construtiva a

---

<sup>4</sup>FRANCO, Luiz S./ AGOPYAN, Vahan. Implementação da Racionalização Construtiva na Fase de Projeto. SP, 1993.

## CONTROLE DA QUALIDADE DO PROJETO

PADRÕES	DEFINIÇÕES/DOCUMENTOS
Parâmetros de projeto	<p>Trata-se de definições prévias relativas a cada projeto e respectivas interfaces: arquitetura x estruturas; arquitetura x instalações; instalações x estruturas; impermeabilização; alvenaria; revestimento; equipamentos; paisagismo.</p> <p><b>Roteiro Básico:</b></p> <p>a. Diretrizes para dimensionamento de ambientes.</p> <p>b. Padronização de dimensões: pés-direitos; alturas e larguras de elementos estruturais; espessuras de paredes; espessuras de revestimentos; dimensões de vãos; dimensões de escadas; alturas e larguras de peitoris; dimensões de ambientes de circulação; dimensões de piscinas; poços de elevadores; espessuras de contrapisos; níveis de pisos; rampas; vagas de garagem; alturas de bancadas.</p> <p>c. Padronização de distribuição de instalações: pontos de luz e tomadas segundo os ambientes (altura e posicionamento); caixas de medição, prumadas de água e gás: sua medição; aparelhos sanitários; drenagem (número e posição de ralos); pontos de telefone e interfone; instalação de coifa e aquecedor de água.</p> <p>d. Padronização de componentes, elementos, materiais e técnicas de execução: forros; esquadrias; vergas e contravergas; rodapés; revestimentos de pisos e paredes; coberturas; muros; corrimãos e guarda-corpos; calha e rufos; ferragens de esquadrias; jardineiras e floreiras.</p> <p>e. Padronização de detalhes construtivos: floreiras e jardineiras; calhas e rufos; impermeabilização (lajes transitáveis e não transitáveis; marquises; caixas d'água; etc.; vergas; forros; esquadrias; corrimãos; escadas; aberturas para coifa e aquecedor; peitoris; shafts para instalações.</p>
Check-list de definições de projeto	Trata-se de uma listagem de itens que não podem ser padronizados, mas que devem ser definidos pelos projetistas em cada empreendimento, a fim de alimentar o trabalho dos demais projetistas. Exemplos: implantação no terreno; tipo de fundação; estudo de vagas de garagem; tipo de aquecimento de água; dimensões de caixa d'água; estudo de play-ground.
Cronograma de projeto	Define todas as etapas de projeto e seus respectivos prazos de elaboração. Deve conter modificação dos projetos e apresentação diferenciada para cada tipo de projeto (cores, tipos de linhas, etc.)
Mapa de acompanhamento de projeto. Procedimentos de apresentação de projetos.	Trata-se de um mapa de situação dos projetos de vários empreendimentos em andamento. Cada etapa dos projetos deve ser colocada num eixo e os empreendimentos em outro eixo. Deve-se adotar códigos para a situação: realizado/em andamento. São padrões de apresentação de um projeto em relação a todos os documentos que o compõem: memoriais, plantas, cortes, detalhes, perspectivas (inclusive maquete).
Check-list de recebimento de projeto	Trata-se de uma relação de todos os itens que constam dos parâmetros de projetos e que podem ser verificados nos documentos apresentados, assim como de todas as condições estabelecidas nos procedimentos de apresentação de projeto.
Controle de arquivo	São procedimentos para organização dos arquivos de projeto da construtora: código das pastas ou disquetes; ordem de armazenamento; controle da situação de arquivo, etc.
Controle de atualização de projeto	São procedimentos de controle de revisões das várias partes do projeto, com identificação da versão.
Controle de remessa de cópias para as obras	São procedimentos de remessa das cópias dos documentos que fazem parte do projeto para a obra, eliminando-se a possibilidade de uso de cópias desatualizadas.

Quadro II.2. PADRÕES E DEFINIÇÕES P/ CONTROLE DA QUALIDADE DO PROJETO (SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE PARA EMPRESAS CONSTRUTORAS - CTE, 1994.

filosofia tecnológica construtiva da empresa, vista como, conjunto sistematizado de conhecimentos científicos e empíricos, pertinentes a um modo específico de se construir um edifício e empregados na criação, produção e difusão deste modo de construir.

. Garantir a comunicação e a troca de informações entre os diversos integrantes do empreendimento. Os principais integrantes são: o empreendedor (responsável pela geração do produto), o construtor (que viabiliza a fabricação do produto), o projetista (que atua na formalização do produto), o usuário (que assume a utilização do produto).(fig. II.4)

Olhando pelo foco da qualidade, o empreendedor, o construtor e o usuário podem ser considerados clientes do projeto. Este deveria, portanto, considerar as necessidades do empreendedor, do construtor e do usuário, para então satisfazê-las.

Do ponto de vista desses clientes, as necessidades do projeto poderiam ser avaliadas pelas seguintes formas:

- o empreendedor: avaliaria a qualidade do projeto a partir do alcance de seus objetivos empresariais, que envolvem seu sucesso quanto à penetração no mercado, a formação de uma imagem junto aos compradores, bem como pelo retorno que o projeto pudesse proporcionar a seus investimentos, ou pelo menos, pela manutenção dos custos previstos para o empreendimento;
- o construtor: avaliaria a qualidade do projeto com base na clareza da apresentação, importante para facilitar o trabalho de planejamento da execução, em que o conteúdo, a precisão e a abrangência das informações podem reduzir a margem de dúvida ou necessidade de correções durante a execução, além de analisar a potencial economia de materiais e de mão-de-obra. capazes de proporcionar redução de desperdícios;



Figura II.4. OS QUATRO PRINCIPAIS PARTICIPANTES QUE ATUAM EM UM EMPREENDIMENTO DE CONSTRUÇÃO CIVIL (MELHADO & VIOLANI, 1992).

- 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.

"NEM TUDO QUE SE ENFRENTA PODE SER MODIFICADO, MAS NADA PODE SER MODIFICADO ATÉ QUE SEJA ENFRENTADO." (JAMES BALDWIN)

A gerência da qualidade diz respeito à prevenção de problemas, criando as atitudes e controles que possibilitam a prevenção. É um meio sistemático de garantir que as atividades organizadas aconteçam segundo o planejado.

Os objetivos da gerência da organização devem ser definidos com base no mercado em que a mesma estiver inserida e adotados como prioritários por todos os envolvidos em sua implementação, em detrimento a objetivos pessoais ou departamentais, a fim de promover o bom desempenho da empresa como um todo.

Para Crosby, a idéia de maior Gestão da Qualidade é conseguir a correta execução do trabalho na primeira vez, utilizando-se, para tanto, da análise de soluções alternativas para os problemas em questão. Sua viabilidade econômica dependerá de um adequado planejamento e aplicação, enquanto sua implementação passará, necessariamente, por uma mudança de mentalidade, antes mesmo de uma mudança de atitude.

A tarefa mais importante da gerência é a de persuadir os participantes do processo a pensar e agir corretamente em se tratando de qualidade, a não adotar, precisamente, o comportamento tido como o mais fácil, e a ter sempre em mente a prevenção planejada. A realização desta tarefa, necessita de definição e divulgação adequada dos objetivos globais e, estabelecimento de deveres e responsabilidades dentro de um Programa

de Garantia de Qualidade, possibilitando sua revisão e avaliação periodicamente, a um tempo adequado de realimentação.

Cada ponto de controle, quando solicitado, deverá ter sua prioridade analisada e identificada segundo a qualidade, produtividade e custo otimizado. Racionalizar envolverá, então, redução de desperdícios de tempo e de material, com programação das operações de trabalho de cada etapa. Assim, a empresa estará, de certo modo, apta para a implantação dos Sistemas da Qualidade, em níveis adequados a seu porte e grau de complexibilidade

O comprometimento de todos é um fator primordial para o início do processo. Ele deve ser gradativo, com cada etapa vencida servindo de incentivo para a difusão das fases posteriores. De nada adiantam programas e técnicas, sem o envolvimento de todos os integrantes (do gerente ao operário). A responsabilidade total pela qualidade não deve estar conferida apenas a uma pessoa ou departamento, pelo contrário, todos os departamentos da organização devem contribuir para a qualidade.

As técnicas e competência dos dirigentes não implica na obtenção da qualidade, já que tal implicação requer o envolvimento, compromisso e compreensão da importância da qualidade por todos os agentes do processo. A gerência deve, sim, valer-se de sua autoridade para garantir os objetivos de qualidade da organização.

## II.2.1. ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS

---

Entende-se organização do trabalho como sendo a especificação do conteúdo, métodos e inter-relações entre os cargos, objetivando atender os requisitos organizacionais e tecnológicos, assim como os requisitos sociais e individuais do ocupante do cargo.

De nada adiantam programas e técnicas, sem o envolvimento de todos os integrantes (do gerente ao operário). A responsabilidade total pela qualidade não deve estar conferida apenas a uma pessoa ou departamento, pelo contrário, todos os departamentos da organização devem contribuir para a qualidade.

Para se obter a participação de todos deve-se criar canais de comunicação, de forma a operacionalizar um processo de negociação permanente, associado a um processo de decisões ágil e eficiente, permitindo que as soluções encontradas sejam rapidamente colocadas em prática.

Participar não significa apenas a possibilidade de reivindicar direitos, ou esperar que seus anseios sejam atendidos, significa sim colaborar ativamente na busca de soluções, usar efetivamente a criatividade e assumir responsabilidades. Todo integrante deve ter o direito de participar das decisões que, por ventura, possam vir a afetá-lo.

Para que esta participação venha a ser extensiva e efetiva a todos, os gerentes e/ou administradores da organização devem garantir um fluxo de informações constante, assegurando a transparência das regras do jogo a todos os funcionários. Qualquer mudança nas condições de trabalho, deverá ser participada previamente às pessoas envolvidas, cabendo, por

outro lado, às chefias, acionar efetivamente mudanças que atendam aos anseios da maioria.

Um bom caminho na busca de soluções para tais distorções, tem sido sem dúvida, uma correta compreensão e atendimento às normas, aliada à uma vontade política da organização.

Apesar de muitas empresas possuírem controle de qualidade e/ou departamentos de inspeção envolvidos com problemas relativos à qualidade, tais departamentos não conseguem, sozinhos, satisfazer à todas as especificações, já que todos os setores da empresa são responsáveis, direta ou indiretamente, pela obtenção da qualidade. Portanto, a identificação e definição das responsabilidades de cada departamento é um fator, dentre outros, relevante para a conquista da qualidade.

Em qualquer processo industrial, incluindo o da construção civil, os métodos de elaboração, coordenação e controle de projeto, são agentes essenciais na luta pela obtenção de padrões mais elevados da qualidade.

A boa organização é um dos principais fatores contribuintes para o êxito do projeto. Embora existam variações, as estruturas organizacionais clássicas são três<sup>3</sup>:

---

<sup>3</sup> DISNMORE, Paul C. - Gerência de Programas e Projetos, 1992.

- Organização Funcional ou Hierárquica (fig. 11.4)

Possui formato piramidal, com níveis de gerência estratificados, subordinados por camadas horizontais distintas. As atividades de trabalho são divididas funcionalmente por especialidades e disciplinas. São conhecidas pela sua característica de gerar grandes quantidades correspondência formal. É o tipo de organização que mais prevalece, apesar, de ser vista como uma extensão da tradicional burocracia. Atualmente o termo burocracia está relacionado à características negativas como visão estreita, regras sem sentido e aumento de esforços.

Contudo a organização Funcional possui vantagens que a fazem prevalecer em grandes e complexas empresas, pois esta oferece autoridade bem definida, disciplina e um ambiente que favorece a competência técnica. Ela é apropriada para muitas organizações e aplica-se a algumas situações de projeto. Todavia, no gerenciamento de vários projetos, onde as atividades multidisciplinares devem ser realizadas dentro de tempo e custo limitados, a organização Funcional demonstra-se inadequada.

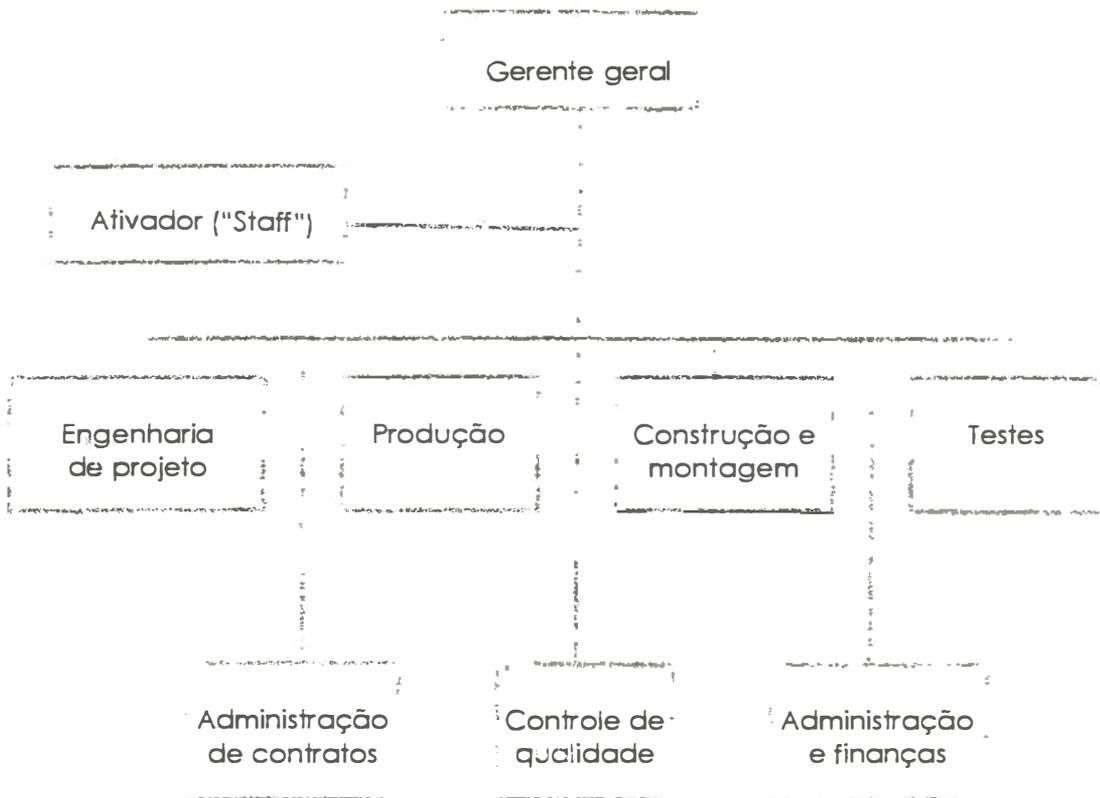


Figura II.4. ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL COM POSIÇÃO DE ATIVADOR.

- Organização Força-Tarefa ou projetizada (fig. 11.5)

A gerência centralizada dirige os esforços do projeto. Esta organização compõe-se de equipe criada especificamente para realizar determinado objetivo. O gerente de projeto assume uma posição de prestígio, autoridade e responsabilidade. Orienta-se para a tarefa, para a equipe, desimpedida de restrições impostas pela organização externa e protegida dos conflitos externos. A equipe do projeto é amplamente separada de outros grupos de pessoal da empresa. Estas vantagens fazem com que esta organização seja vista como ideal por muitos autores e, utilizada preferencialmente por vários gerentes de projetos.

Porém, nesta organização, existe algumas desvantagens como mobilizar e desmobilizar pessoal, visto que, o trabalho é temporário. É difícil manter bons especialistas, já que normalmente estes preferem colocações mais permanentes nas organizações funcionais. Os custos dessa organização seria outro ponto desfavorável. Por serem segregados, podem parecer altos em comparação com os das organizações alternativas.

Aplicadas ao trabalho de projetos, tanto a organização Funcional quanto a Força-Tarefa possuem desvantagens. Foram feitas, em consequência a este fato, tentativas para minimizar os pontos fracos. Como resultado, surgiu outro tipo de organização, a Matricial.

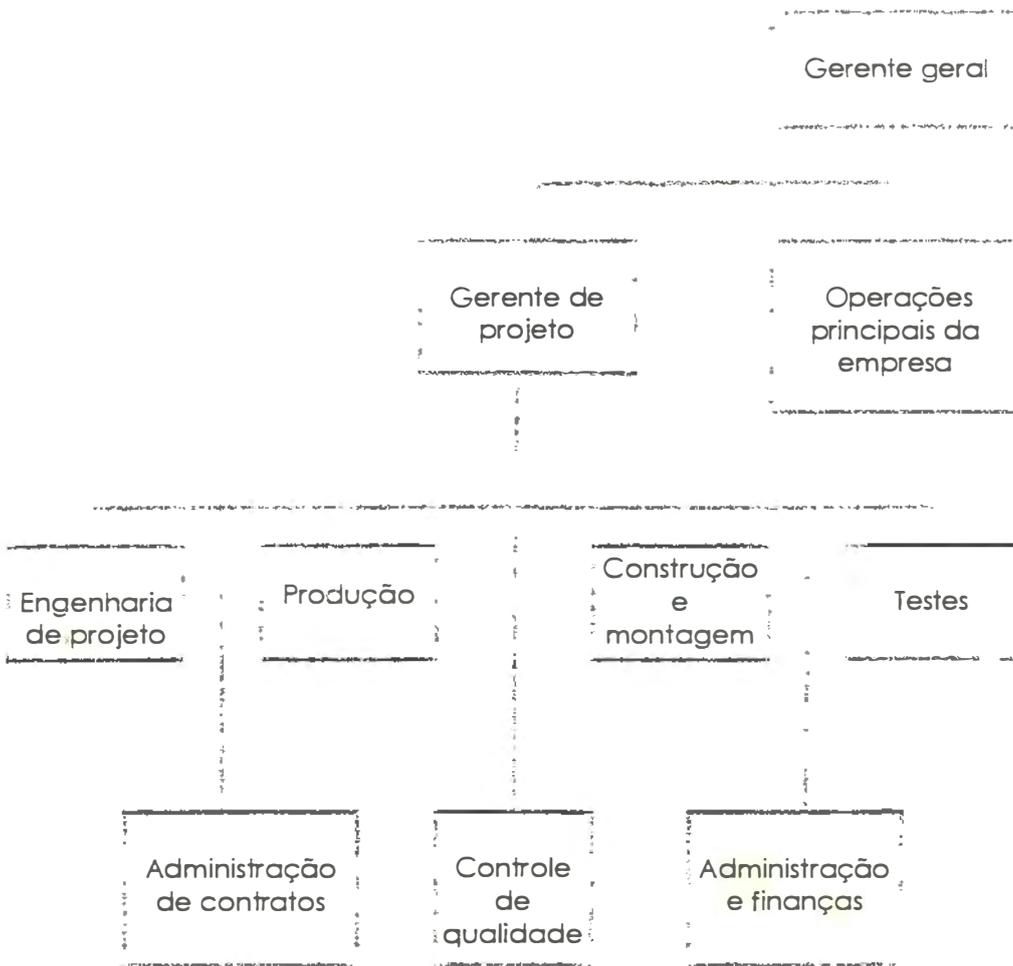


Figura II.5. ORGANIZAÇÃO FORÇA-TAREFA DE UM PROJETO DE FABRICAÇÃO

- Organização Matricial (fig. 11.6)

Tornam-se praticamente raras, estruturas organizacionais que são puramente Funcionais ou Projetizadas. No mundo dos projetos, normalmente são encontradas organizações que apresentam algum tipo de forma matricial. Embora estas possuam fortes sobretons funcionais ou projetizados, a filosofia matricial está sempre presente.

A matriz tende a ocorrer basicamente em três modelos:

- . matriz funcional: o gerente funcional exerce uma influência maior nas atividades globais que o coordenador ou gerente de projeto. Será adequada quando o custo e o cronograma de desempenho forem menos importantes do que a qualidade técnica.

- . matriz de projeto: embora inclinada para a força-tarefa adota o formato matricial. Os coordenadores do projeto possuem mais poder de decisão que os gerentes funcionais correspondentes. Nesta, o cronograma e o custo são bem enfatizados. Ideal à atividades que requerem recursos técnicos limitados.

- . matriz equilibrada: o poder de decisão e de influência são igualmente divididos entre os gerentes funcionais e os coordenadores ou gerentes de projeto. As decisões são negociadas entre os participantes que estão no mesmo nível hierárquico, resultando em negociações entre as metas orientadas para a tarefa (orçamento e cronograma) e as voltadas para a qualidade.

O gerenciamento Matricial é repleto de prós e contras. A matriz justifica-se como solução para agilizar a organização. Todavia, pode ser considerada, também, como causa de grandes disputas na empresa.

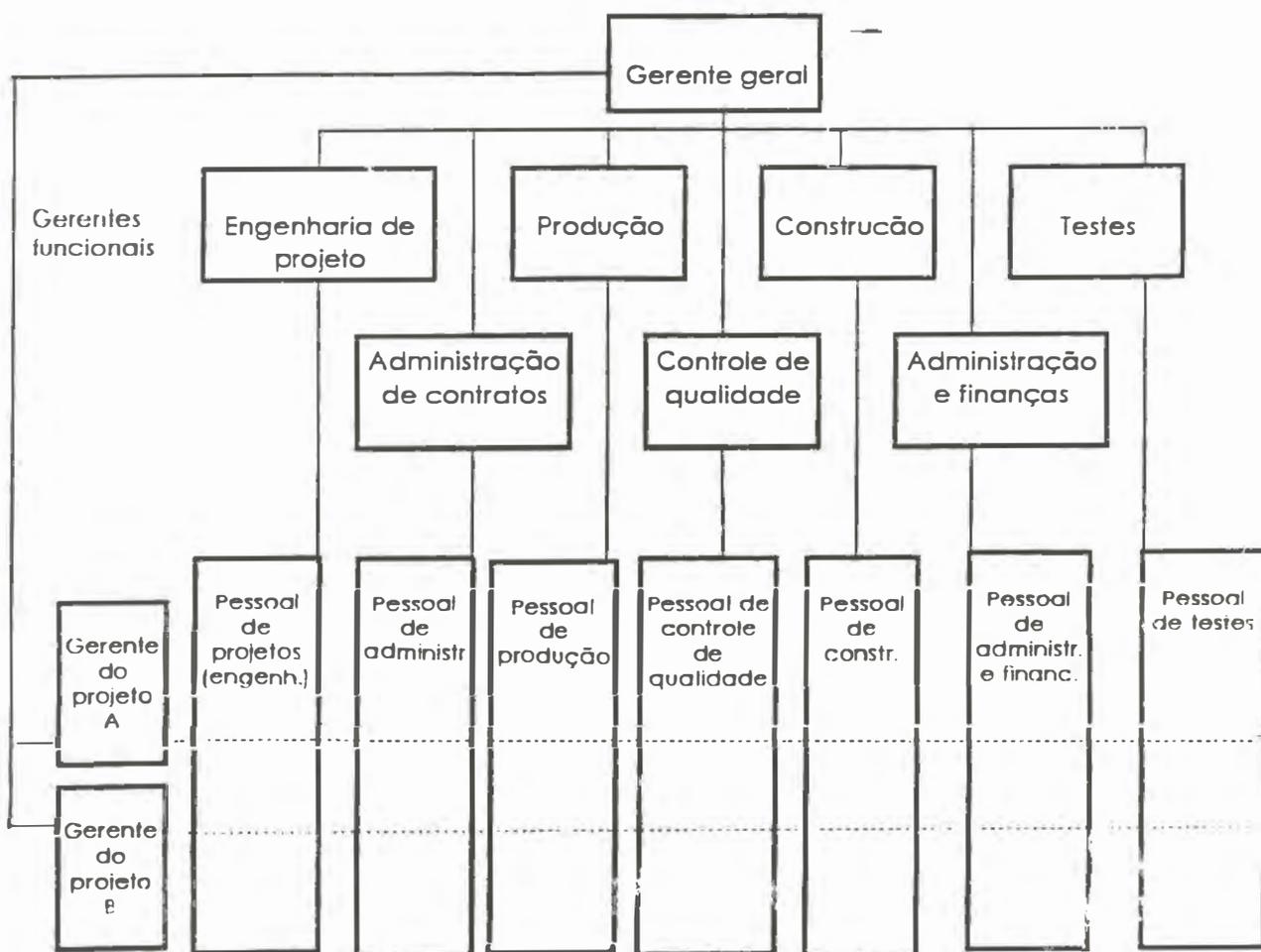


Figura II.6. ORGANIZAÇÃO MATRICIAL PARA UM PROJETO DE FABRICAÇÃO.

São poucos os profissionais, totalmente, preparados para um ambiente matricial, embora muitos apoiem sua utilização, por atender, de alguma forma, às necessidades que surgem com os obstáculos do dia-a-dia.

Não existe uma garantia de sucesso na adoção de um sistema matricial. Mesmo que a mudança, para este tipo de organização, seja feita por motivos certos, este é um processo difícil e, as vezes, inviável.

A comunicação por canais mais abertos, resulta em uma mudança sutil de poder. Esta mudança leva a uma necessidade de quebrar o engarrafamento gerencial, visto no lento sistema de comunicação vertical, acarretando num movimento em práticas de interação horizontal, no sentido matricial.

Na estrutura Matricial, o coordenador motivado em obter informações, agiliza a execução das atividades interdisciplinares do projeto. Por centralizar os contatos com os clientes, a matriz aferece uma solução adequada, visto que, consegue dar respostas diretas as perguntas desses clientes, atendendo, assim, suas possíveis necessidades.

A organização Matricial oferece ao pessoal técnico, espaço para trabalhar dentro da estrutura do projeto e, evita que eles sejam vitimados pela austeridade da coordenação do projeto. A mudança para este sistema facilita a relação funcional versus coordenação.

Este sistema objetiva atingir um meio-termo aceitável entre aspectos técnicos de qualidade com a necessidade de realizar o trabalho dentro do prazo e do custo requisitado. Com um gerenciamento competente a matriz torna-se uma espécie de cabo de guerra organizado, otimizando os recursos e atendendo às necessidades de um projeto. Tende a reduzir o volume de comunicação formal, substituindo-o por meios mais simples, como telefonemas, reuniões e negociações face a face. Facilita tanto as abordagens de grupo do consensual, quanto os de contatos que, muitas

vezes, são mais eficazes que canais formais. Sua tendência é a eliminação do excesso de formalidade.

Entretanto, caso o pessoal envolvido não esteja preparado com uma filosofia de consenso e com o equilíbrio do poder, que tende a forçá-los a por de lado a autoridade formal a favor da sinergia de grupo, levando-os a operar em situações indefinidas e nebulosas, pode tornar o sistema matricial impraticável.

A matriz gera conflitos. Dentro deste sistema, os relacionamentos de poder são obscuros e flutuantes, ocorrendo normalmente surtos de poder, quando certos indivíduos são extremamente competentes em áreas específicas que se tornam um foco transitório de atenção. Para indivíduos que estão acostumados a um único chefe, a transformação para o sistema Matricial pode causar uma queda do moral com conseqüente baixa de produtividade.

A transformação da organização funcional em matricial pode, ainda, ser conflitante tanto para os gerentes como para a empresa, caso a posição desse pessoal antigo seja muito forte. Os gerentes acostumados ao poder podem relutar em compartilhá-lo com outros profissionais da organização. Esta mudança será bem sucedida, caso haja treinamento dos gerentes funcionais e da habilidade de interação dos gerentes ou coordenadores do projeto.

Outro ponto desfavorável na estrutura matricial, é o fato dela criar propósitos comuns, ao invés de marcar áreas discretas de responsabilidades. Caso a estrutura envolva muitas pessoas, a responsabilidade fica diluída, ao ponto de ninguém se sentir responsável.

Concluindo pode-se afirmar que são três as estruturas que servem como base para as organizações, a funcional, a força-tarefa e a matricial.

Num dos extremos há a força-tarefa e, no outro, a funcional. A estrutura matricial é uma espécie de "continuum" que interliga estes extremos.

As organizações funcionais são hierárquicas, verticalizadas que estabelecem linhas definidas de autoridade e estimulam a competência dentro das especialidades disciplinares. As estruturas projetizadas usam a abordagem de força-tarefa, conjugando os recursos necessários em torno de um gerente de projeto, a fim de realizar as metas do projeto. As organizações matriciais resultam da tentativa de se atingir o melhor de dois mundos, pelo cruzamento das formas funcional e força-tarefa. Ela combina os atributos de eficiência (através da utilização de recursos humanos) e a eficácia (através da coordenação orientada para a tarefa), com efeitos não tão desejáveis de criar ambiguidade e conflito.

Cada tipo de estrutura organizacional, atende às necessidades do projeto em maior ou menor grau. A esquematização da organização de um projeto, portanto, significa não só propiciar uma estrutura organizacional básica, como complementá-la com a filosofia gerencial estratégica sensível às necessidades comportamentais do pessoal engajado no projeto.

## II.2.2. INTERAÇÃO ENTRE PROJETOS

---

O projeto e o desenvolvimento de qualquer empreendimento de construção envolvem diversas pessoas, entre as várias profissões, na tomada de decisões. Este fato provoca um grande fluxo de informações, numa comunicação informal, dificultando o gerenciamento da fase de projeto.

Geralmente o projeto e o gerenciamento de edificações são atividades realizadas com reduzida integração e, quase sempre, sob diversos responsáveis. O que ocorre, normalmente, é cada projeto (de arquitetura, instalações, etc.) ser contratado a um respectivo projetista, cabendo ao contratante ou ao arquiteto responsável a coordenação entre eles.

Esta coordenação, entretanto, limita-se às características projetuais, sendo considerados de maneira subjetiva os aspectos de execução, pois os profissionais envolvidos (arquiteto e/ou outros projetistas), não estão vinculados diretamente à obra, sendo raros os casos de efetivo acompanhamento. Perde-se, portanto, a realimentação de experiências, fato fundamental para o aumento dos padrões de projeto.

O investimento em dinheiro e tempo nesta fase, normalmente, são pequenos, resultando em serviços incompletos, com lacunas e nem sempre apresentando a melhor solução. Os casos de alterações de projeto durante a obra, são comuns, por não corresponderem às exigências efetivas, evidenciadas ao longo do tempo e da execução e, por não haver um processo de aprofundamento projetivo.

Então, para que o empreendimento tenha o sucesso desejado, faz-se necessário uma boa coordenação para assegurar que as partes envolvidas tenham conhecimento constante e atualizado do estado do projeto, para evitar erros e limitar alterações. Isto favorece a um movimento grande de dados e informações.

Estes dados, que são os parâmetros numéricos, os critérios e requisitos sobre os quais o projeto se baseia, devem ser registrados de maneira adequada, pois apesar das constantes mudanças ocorridas no projeto, este deverá estar sempre atualizado. Portanto, para que se tenha um projeto de qualidade, este controle de dados deve ser feito, independente do porte do empreendimento, seja este grande ou pequeno.

Normalmente, as mudanças de projeto podem ser realizadas no escritório ou em obra e, em qualquer dos dois casos, deve ser de responsabilidade do projetista. A função da empresa é assessorar este profissional, em todos os casos, principalmente nos aspectos que contribuem para uma execução mais simples e confiável. A empresa deve dispor de um procedimento gerencial para garantir uma transmissão rápida e correta de qualquer mudança ocorrida no projeto, do escritório para a obra e vice-versa.

Para tanto, deve-se contar com um processo de controle de documentos que assegure esta transmissão de informações. Deve-se ter um profissional habilitado que assuma as seguintes responsabilidades:

- manter sempre em ordem e em poder dos técnicos envolvidos, as plantas da obra, procedimentos e demais documentos;
- cuidar que os documentos obsoletos ou modificados sejam retirados rapidamente ou que sejam carimbados, em todas as suas páginas, com a menção de anulado ou substituído;
- cuidar que qualquer documento da empresa esteja referenciado, adequadamente, com nota e número de revisão;
- assegurar que os documentos revisados passem pelo mesmo processo de aprovação e distribuição que os originais.

Outro fator importante, são as áreas particularmente vulneráveis à qualidade, as interfaces. As interfaces entre os diversos projetos, são pontos críticos onde frequentemente ocorrem erros. Para se obter a qualidade do projeto, deve-se definir claramente as responsabilidades de cada disciplina e estabelecer adequadamente o fluxo de informações e dados entre cada uma delas. Este tipo de interface pode ser chamado de interface de informações, porque a informação gerada em uma ou mais atividades deve ser passada a outras atividades antes que estas últimas se iniciem.

Segundo José C. Zanfelice<sup>5</sup>, uma proposta de procedimento criado para acomodar as alterações, que surgem durante o desenvolvimento de um sistema, é o gerenciamento de configuração na melhoria do projeto. Seu objetivo principal é assegurar que quando são feitas as alterações, elas sejam registradas acuradamente nos documentos que dão apoio ao projeto. Isto evita confusões, devido aos erros de comunicação ou alteração, evitando assim gastos excessivos, atrasos e baixa qualidade. Conforme o autor, este gerenciamento de configuração é aplicado em três casos:

- identificação: desempenha o papel principal nas fases iniciais, porque são formuladas as idéias, conceitos e objetivos. Ela envolve a transformação de requisitos e exigências em especificações e documentos para o planejamento.
- controle: cuida da avaliação, seleção e monitorização das alterações implantadas, implicando nos seguintes resultados: evita alterações desnecessárias, estabelece prioridades para as alterações e permite ações oportunas para as alterações aprovadas.

---

<sup>5</sup>ZANFELICE, José C. Uso de Configuração na Melhoria do Projeto, Workshop: Qualidade do Projeto, SP, 1995.

- registro das alterações: manter os documentos atualizados registrando as alterações no momento em que elas ocorram, monitorar a execução das alterações aprovadas, fornecer registro atualizado de dados para ser possível a recuperação de informações e implantar auditorias da configuração para verificar se os documentos estão completos e atualizados.

O principal objetivo do gerenciamento de configuração é facilitar a consecução das metas de custos, cronograma e qualidade. Assim, os benefícios trazidos por este procedimento são significativos, como por exemplo, o estabelecimento de objetivos claros para cada fase do ciclo de vida do empreendimento, distribuição efetiva dos recursos, eliminação dos esforços redundantes e facilidade de recuperar dados precisos.

Com a finalidade de orientar as empresas no desenvolvimento de Programas de Melhoria de Qualidade, o Núcleo Orientado Pela Inovação da Edificação (NORIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com o apoio do Sebrae RS (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Sul), vem desenvolvendo uma pesquisa, cuja proposta é selecionar e monitorar um conjunto de indicadores de qualidade e produtividade para a Construção Civil, ligados a importantes áreas estratégicas da produção de edificações.

Este trabalho é desenvolvido pela Universidade em parceria com empresas do setor. Apresenta um conjunto de 28 indicadores de qualidade e produtividade, que servem de base para implantação de um Sistema de Indicadores de Qualidade e Produtividade na construção de edificações.

Na verdade, existe uma lista de indicadores a serem coletados pela empresa, em projetos, suprimentos, assistência técnica, planejamento e vendas, produção, recursos humanos e administrativos. Todavia, apenas o que estiver relacionado ao projeto, mas precisamente, com Gerenciamento

de projetos, é que fará parte deste trabalho.

Conforme a proposta do NORIE, a lista dos indicadores a serem coletados, para auxiliar na melhoria de qualidade do projeto são:

#### arquitetônico

1. Percentagem da área do pavimento tipo ocupada pela área de circulação.
2. Índice de compactidade.
3. Densidade de paredes.

#### Instalações elétricas e hidráulicas

4. Relação entre o comprimento das tubulações hidráulicas e o número de pontos.
5. Relação entre o comprimento dos eletrodutos e o número de pontos.

#### Estrutural

6. Relação entre o peso do aço e a área construída.
7. Relação entre o volume de concreto e a área construída.
8. Relação entre a área de formas e a área construída.

#### Gerenciamento de projetos

9. Número de modificações feitas nos projetos por mês.
10. Número de incompatibilidades entre os projetos por mês.

- NÚMERO DE MODIFICAÇÕES FEITAS NO PROJETO POR MÊS

Este indicador objetiva verificar qual a frequência das alterações feitas no projeto. Sabe-se, que estas alterações, realizadas após o início da obra, acarretam custos extras, devido a perda de materiais, a necessidade de desmanchar e refazer serviços, de se reprogramar a obra, etc.

Definição

$I_{mod} = \Sigma N^{\circ}$  de modificações nos projetos no mês

$I_{mod}$  = Número médio de modificações feitas no projeto por mês, após início da obra

Crítérios para cálculo

Número de vezes em que algum dos projetos for alterado, no mês, após o início da obra, mesmo que esta alteração não seja registrada em planta.

Pericdicidade

Mensal

Duração da coleta

Obras com início de execução até a data de referência

Valor de referência.

- NÚMERO DE INCOMPATIBILIDADES ENTRE OS PROJETOS POR MÊS

Este indicador tem como objetivo verificar a existência de problemas durante a execução devido a incompatibilidades dos projetos, que acarretam problemas como desmanchar serviços, fazer algum tipo de adaptação independentemente de se gastar mais materiais ou mão-de-obra, que por sua vez, são responsáveis por aumento de custo e prazo.

Definição

$$I_{inc} = \Sigma$$

$I_{inc}$  - Número médio de incompatibilidades entre os projetos de um edificação, por mês.

Critérios para cálculo

Entende-se por incompatibilidade de projetos fazer alguma coisa diferente daquilo que é estabelecido em um projeto, para que outro projeto torne-se viável, como, por exemplo:

- . a necessidade de desmanchar algum serviço para viabilizar determinado projeto;
- . fazer adaptações em relação ao que é estabelecido em algum dos projetos.

Periodicidade

Mensal

Duração da coleta

As observações devem ser feitas a partir do início da obra.

Valor de Referência

- ROTEIRO PARA A COLETA

- A coleta deverá ser efetuada pelas empresas;
- Será na obra, o lugar, onde deverão ser conseguidos os dados.
- Os dados deverão ser obtidos, anotando as ocorrências durante a execução do projeto;
- Deverá ser por projeto iniciado até a data de referência, a frequência, com que serão coletados os dados;
- O registro dos dados será através de planilhas. (ver planilhas IIa, IIb e IIc, em anexo.)

- ROTEIRO PARA O PROCESSAMENTO

- Deverá ser efetuada pelos pesquisadores;
- Será através de gráficos e quadros comparativos, entre os resultados de diferentes empresas e/ou projeto a projeto, os procedimentos utilizados, para representar as informações;
- O processamento será feito através de planilha eletrônica;
- O alvo para as informações, será o Programa de Melhoria do setor de projeto, obra e diretoria.
- Suas necessidades de informações são os resultados dos indicadores e os dados sobre o tipo de projeto e forma de contratação ( ver, em anexo, planilhas IIa, IIb e IIc);
- As informações serão fornecidas mensalmente.

## • ROTEIRO PARA AVALIAÇÃO

- Deverá ser efetuada pelos pesquisadores e pela empresa;
- Os critérios para a avaliação serão, através, de comparação dos valores projeto a projeto e/ou entre empresas;
- O processo será realimentado, traçando-se metas, atuando sobre as causas principais do problema, tentando eliminá-las.
- Caso se obtenha resultados indesejados, deve-se utilizar ferramentas tipo Diagrama Causa-efeito, Lista de Verificação e Diagrama de Pareto.

### II.2.3. INFORMÁTICA - INSTRUMENTO PARA A QUALIDADE

---

As empresas de construção no intuito de aumentar a produtividade, bem como sua margem de lucro, têm investido bastante em tecnologia e, conseqüentemente na informática. No entanto, faz-se necessário desenvolver uma metodologia de trabalho, normalizando os processos e, que esteja relacionada de forma direta com a tecnologia adotada.

Atualmente, existem modernos sistemas de informática atuando no setor de edificações, que possibilitam novas técnicas de desenho e produção. O objetivo é obter soluções adequadas aos requisitos desejados, no que se refere, a um aumento real de produtividade, a fim de que o produto possa cumprir sua finalidade com a máxima eficiência e qualidade.

A mudança de esquemas produtivos introduzidos pela informática nos leva, à idéia de análise, comum em qualquer área, por distinta que seja: somente o conhecimento e o estudo podem gerar soluções viáveis e operacionais. O computador, ou melhor dizendo, o sistema de informatização, quando orientado a uma determinada aplicação, deve ser considerado como uma ferramenta a serviço dos profissionais da área e, não ao contrário.

O conceito de ferramenta é muito amplo e, como se sabe, pode ter múltiplas formas. De modo geral, cada ferramenta criada pelo homem, tem como objetivo básico satisfazer suas próprias necessidades. Estas são de caráter variado e, a medida que o homem evolui, vão sofisticando-se e aprimorando-se.

Em termos gerais, entende-se por CAD, uma aplicação da informática cujo propósito está no desenho e fabricação, em áreas tão variadas como o desenho de qualquer tipo de objeto, estruturas, maquinário, projetos de engenharia e arquitetura, eletrônica, artes gráficas, etc. Portanto, este

aplicativo permite a manipulação de dados gráficos, podendo intervir em qualquer processo, antes feito em prancheta, com a vantagem de concentrar todos os recursos no computador. O sistema integra todas as informações em um único banco de dados, que permite dirigir todo o projeto.

Esta integração atua diretamente sobre fatores quantitativos, reduzindo o ciclo produtivo e assegurando uma qualidade final ótima para competir no mercado. Outro ponto positivo é que os materiais podem ser comprovados desde o computador, obtendo simulações e comportamento, análises termodinâmicas, de resistência, etc, além de se projetar o processo de fabricação mais idôneo e gerar programas de controle numérico para que as máquinas especiais reproduzam fisicamente o resultado.

Outros recursos importantíssimos dos sistemas CAD, são as possibilidades de integração completa com softwares de produção (CAM) e análise (CAE). Ao se projetar em CAD o reaproveitamento de dados é total não só a nível de desenhos, mas de medições, moldes, planilhas e outros. Estes recursos são muito pouco explorados apesar de constarem do programa de as possibilidades de interligá-los com pacotes CAM e CAE.

Para GREENBERG (1991), os softwares que dispõem de tais ferramentas estão "começando a contribuir nas atividades criativas da arquitetura. Tais programas liberam os arquitetos do intenso trabalho de confecção de perspectivas proporcionando, assim, um maior tempo para a proposição de novas idéias em três dimensões ao invés de duas".

A utilização do CAD ( Computer-Aided-Design) proporciona aos projetistas, um amplo ferramental de projeto, quer dizer, suas características podem ser exploradas na otimização da produção e arquivo de documentos, maior eficiência na comunicação de informações nas diversas participantes do projeto, bem como no auxílio de uma melhor compreensão

do objeto proposto.

A atualização e visualização instantâneas das modificações propostas e a compreensão exata do espaço criado são informações importantes para a realimentação do processo de criação do projetista. No entanto, o que se encontra no setor, são empresas utilizando os sistemas CAD como meros substitutos dos procedimentos tradicionais, não explorando, de fato, seu verdadeiro potencial.

O CAD trouxe, na verdade, modificações significativas, não só a nível quantitativo ou instrumental, como a nível qualitativo, cuja mudança influenciou na prática do desenho e na atividade do profissional. Este, é um dos motivos pelo qual o uso deste tipo de instrumento fosse tão rejeitado, inicialmente.

Na realidade, esta rejeição deve-se, por um lado, pela cultura do profissional e, por outro, pelo fato do projeto e desenho serem desenvolvidos em bases empíricas. Ocorre de sua prática estar vinculada em experiências pessoais, obtidas através de tentativas e erros.

Normalmente, no período de implementação de sistemas de computação surgem problemas, que se não forem contornadas e maneira satisfatória podem inviabilizar todo o processo. Conforme BEATTY e GORDON (1988), as barreiras ao sistema CAD podem ser estruturais, humanas e tecnológicas. As dificuldades mais encontradas estão ligadas ao aumento de responsabilidades dos chefes de equipe, aos custos agregados quando na adoção de novas tecnologias, à falta de normalização e ao excesso de expectativas com relação ao sistema CAD. (quadro II.3)

Outro ponto conflitante, é o fato dos empresários superestimarem suas expectativas em relação ao sistema. Em geral, existe um desapontamento com os resultados obtidos, visto que, normalmente espera-se resultados imediatos e, não a médio e longo prazo, como se deveria. Para esciarecer

este ponto, os investidores deveriam conseguir melhores informações a respeito das potencialidades do sistema, para minimizar suas expectativas com relação a prazos para obtenção dos níveis ideais de produtividade, com a qualidade almejada.



Poucas são as empresas que contratam profissionais especializados para o acompanhamento da implantação do CAD. Isto deve-se aos custos, desse profissional, serem elevados, todavia não são considerados o retorno de sua atividade em aumento de velocidade, produtividade e qualidade do empreendimento.

Com a informatização CAD surge o reaproveitamento total das tarefas. A troca de dados torna-se mais fácil, permitindo uma comunicação interna e externa mais frequente e, possivelmente mais eficiente. Esta flexibilidade de gerar, armazenar e transmitir informações, possibilita uma maior integração entre as diversas disciplinas e profissionais.

Todavia, para que este sistema alcance o máximo de eficiência e rapidez solicitadas, requer padrões de comunicação pré-estabelecidos. A produção deve seguir, também, normas definidas e deve haver um controle periódico da qualidade do trabalho. Entende-se por norma, o resultado do trabalho metódico de padronização, revisado tantas vezes quanto necessário. Assim, não se deve obstruir, simplesmente, processos de mudanças quando estes não se adaptam às normas vigentes, deve-se sim, fazer um sério estudo dos novos critérios e, após confirmada sua eficiência, reformular processos e normas.

Segundo LOBOS (1991), antes de começar a falar em qualidade, uma empresa deve ter uma organização minimamente capacitada a agir com qualidade. Assim, aperfeiçoar não significa, apenas, recorrer a técnicas sofisticadas de gerenciamento ou de qualidade. A empresa deve contar com uma base estrutural, mínima, capaz de permitir um efetivo funcionamento destas técnicas.

### II.3. CONTROLE DA QUALIDADE

---

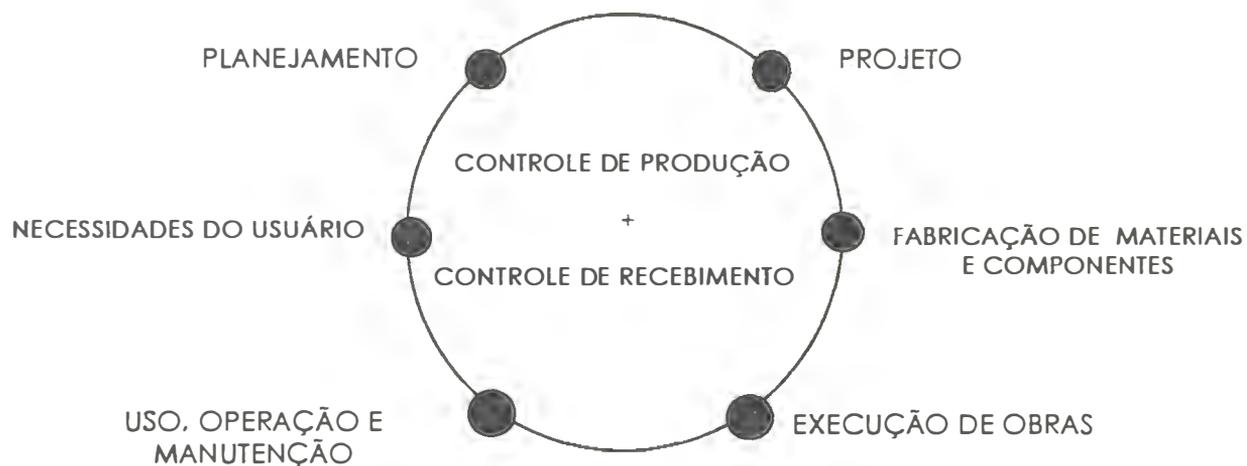
Define-se como controle, a verificação das variáveis do processo, para saber se estas mantêm-se dentro de limites definidos e, se o produto está sendo elaborado ou construído conforme as características especificadas na normalização.

Na Construção Civil, este controle ocorre em todo processo de produção e uso, exercendo-se o controle do planejamento, do projeto, dos materiais e componentes, da execução das obras e, também, o controle de uso, operação e manutenção. Entretanto, como já foi salientado, para que este controle aconteça, as etapas de padronização e normalização deverão estar devidamente definidas, com os processos estabilizados e o produto claramente especificado.

O controle da qualidade do projeto pode ser visto sobre dois aspectos: o controle do processo de elaboração do projeto e controle de recebimento do projeto (produto). Enquanto o controle do processo volta-se aos fatores do processo que afetam a qualidade final do produto e, é exercido pelo produtor, o controle de recebimento visa comprovar a conformidade do produto a uma determinada especificação e é exercido por quem o adquire (fig. II.7). Ratificando colocações anteriores, o enfoque deste trabalho será o controle da qualidade do processo do produto, mais precisamente, o processo de elaboração do projeto.

O controle da qualidade de elaboração do projeto diz respeito ao gerenciamento e à coordenação de projeto, aos quais incorporam-se procedimentos gerenciais racionalizados de modo a propiciar elevada produtividade e definir prazos e custos. Este controle refere-se à verificação da qualidade durante o processo de elaboração, exercido pelos projetistas e pela coordenação de projeto. No caso de projeto contratado, este controle estará se referindo ao controle de recebimento.

## CONTROLE DA QUALIDADE



CONTROLE DE PRODUÇÃO	CONTROLE DE RECEBIMENTO
⇒ o processo	⇒ o produto
⇒ o produtor	⇒ quem recebe
⇒ inspeção contínua	⇒ inspeção intermitente
⇒ controla fatores que do afetam a qualidade	⇒ comprova a conformidade produto

Figura II.7. CONTROLE DA QUALIDADE

Para implementação do controle da qualidade, portanto, deve-se garantir, primeiro, determinados parâmetros que atuem como padrões de referência, podendo ser representados por indicadores de consumo, limites dimensionais, números de elementos, componentes e materiais, normas e critérios de dimensionamento, métodos de execução, detalhes construtivos, etc. (ver quadro II.2)

Devem ser estabelecidos, também, os parâmetros de apresentação de projetos, de forma minuciosa, especificando-se todos os documentos que devem compor cada parte do projeto. Com base nestes parâmetros é que poderão ser estabelecidos os procedimentos padronizados para o recebimento do projeto.

IMPORTÂNCIA MATERIAL HUMANO P/ QUALIDADE

---

## CAPÍTULO III

### III. IMPORTÂNCIA DO MATERIAL HUMANO PARA A QUALIDADE

---

---

O desenvolvimento da capacitação com vistas à melhoria da qualidade e ao aumento da produtividade tem obrigado as organizações a modificarem a forma e a gestão de sua atividade produtiva a fim de permanecerem competitivas. De acordo com Soares (1992), surge atualmente uma nova concepção de trabalho, baseada em critérios de rapidez, flexibilidade e, sobretudo cooperação.

Com a ênfase na necessidade de colaboração e combinação entre as atribuições de várias unidades organizacionais, em termos de produção, controle e gestão dos produtos, dos processos e dos recursos, pressupõe, portanto a busca do comprometimento dos membros organizacionais, o que possibilita a sua participação nas fases de implementação e funcionamento.

Sob esta perspectiva, exige-se do trabalhador uma maior capacidade de iniciativa, responsabilidade, previsão e intervenção, que permita o pleno desenvolvimento das etapas de fabricação.

"AO SE DISCUTIR QUALIDADE, LIDAMOS COM SITUAÇÕES QUE ENVOLVEM PESSOAS. AS PESSOAS CONDUZEM NEGÓCIOS." ( PHILIP B. CROSBY)

A indústria da construção, não consegue suplementar e difundir a qualidade em seu processo, por uma falta de conscientização da sua importância, bem como a resistência a uma necessária mudança comportamental, onde o grau de dependência do fator humano para obtenção da qualidade desejada, ocupa, sem dúvida, lugar de destaque.

Estudiosos da qualidade, no âmbito da construção civil, como Meseguer (1989) e Rodrigues (1987), salientam a importância do fator humano, fazendo uma análise da influência dos erros humanos nas falhas produzidas durante o processo construtivo.

Segundo A. Garcia Meseguer os erros humanos podem ser divididos em dois grupos(quadro III.1): Os de organização-gestão e erros pessoais. A experiência demonstra que os primeiros são decisivos em grandes projetos e os outros em pequenos projetos.

#### ERROS MAIS IMPORTANTES NA CONSTRUÇÃO

Tipos de erros	Técnicos	Humanos
		de organização ou de gestão
Exemplos	erros durante o planejamento erros de projeto erros - fabricação de materias erros durante a execução erros de uso ou manutenção	erros na definição de responsabilidades erros de informação erros de comunicação entre os participantes erros na contratação
		<p>pessoais</p> erros por falta de formação erros por falta de motivação erros de negligência erros por excesso de confiança erros intencionais

Quadro III.1. MESEGUER, ÁLVARO G. CONTROLE E GARANTIA DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO. SÃO PAULO, SINDUSCON-SP/PROJETO, 1991.

Pode-se combater os erros técnicos através de medidas adequadas de controle da qualidade, enquanto que os humanos pela adoção de medidas adequadas de garantia da qualidade.

Para transformar recursos humanos em centro de lucros, deve-se mudar a forma de pensar e, principalmente de agir, admitindo que é possível e importante, se comprovar o resultado de qualquer trabalho humano. Toda e qualquer função numa organização tem que ter a obrigação e responsabilidade de comprovar sua validade e importância.

“A qualidade de uma administração resulta da qualidade de seus homens. Nenhum plano ou programa será cumprido se se fizer abstração do fator humano, que se encarregará de levá-lo a cabo.” (SAMUEL H. JAMESON, 1963)

Na administração dos Sistemas de Qualidade, é fundamental a atenção aos recursos humanos, pois qualquer sistema está embasado na dependência recíproca entre cada uma de suas partes, onde o homem é o administrador dos demais recursos. No intuito de esclarecer este fato, Romeu Abreu<sup>6</sup> desenvolveu três raciocínios como fundamentação teórico-prática:

- . A maximização dos resultados de uma organização é função direta do uso ótimo dos recursos existentes;
- . A obtenção da qualidade total de uma organização é o resultado da obtenção da qualidade de seus recursos;
- . O único caminho para a qualidade dos recursos é a partir dos recursos humanos da organização.

O homem é dotado de qualidades como a coordenação, a integração, a capacidade de julgamento e a criatividade, e de deficiências conhecidas como habilidade manual, a força física e a percepção sensorial, quando submetidos a processos repetitivos e cansativos. Para que a ação dos recursos humanos na empresa seja otimizada, é preciso que suas qualidades sejam maximizadas e seus defeitos minimizados. Faz-se necessário, portanto, que a empresa invista no ser humano, oferecendo treinamento e procurando motivá-lo.

Independente de programas motivacionais e de treinamento, a empresa deve adotar uma política clara de qualidade, identificando os objetivos a serem atingidos, definindo diretrizes básicas que privilegiem a qualidade no estilo gerencial e no ambiente organizacional. Como exemplos pode-se citar (Denise Dumke, 1993):

- . Abordagem sistêmica e integrada das partes;
- . Filosofia de que a qualidade é o objetivo principal da empresa;

---

<sup>6</sup> ABREU, Romeu C. L. de. Círculos de controle de qualidade CCQ. Rio de Janeiro: Edição do autor com auxílio do Petrobrás, 1987.

- . O produto da empresa deve satisfazer as necessidades do mercado;
- . Otimização dos recursos humanos;
- . Os recursos humanos são o recurso mais importante da empresa;
- . A qualidade é responsabilidade de todos.

“A eficiência industrial se exprime atualmente, sobretudo, através de uma capacidade de previsão e de organização lógico-temporal de um mundo de eventos, os quais têm deixado de ser exceção, para tornarem-se a essência da atividade. Enfrentar os eventos, reagir a eles, os dominar seriam, portanto, características que distinguiriam a eficácia da ineficácia.”(VELTZ & ZARIFIAN, 1992)

### III.1. FORMAÇÃO PROFISSIONAL

---

A formação inclui capacitação inicial e reciclagem permanente, cada vez mais necessárias a todos os níveis, devido à rápida evolução que experimentam as técnicas.

Desenvolver o potencial humano é um grande diferencial competitivo, visto que, possibilita organizações a tornarem-se auto renováveis, isto é, imunes a decadência e a entropia, através do desenvolvimento de suas potencialidades. A eficácia do trabalho passa a ficar associada à capacidade de aprender. É necessário produzir resultados rápidos ao mesmo tempo que se dominam novos conhecimentos e ferramentas. Este é um processo que nunca termina.

O treinamento pode ser definido como sendo um processo ou um conjunto de processos, pelo qual conhecimentos técnicos, hábitos e atitudes são cultivados no funcionário, a fim de que apresente uma boa produção na sua função e na carreira, e derive satisfação de seus trabalhos. Treinamento objetiva eficiência no trabalho atual, qualificação para um trabalho mais complexo ou difícil e integração no meio.

Através de um treinamento adequado pode-se obter resultados satisfatórios como: redução do desperdício sob todas suas formas; aperfeiçoamento dos métodos de trabalho; redução do tempo de aprendizagem; redução de gastos com serviços extraordinários; redução do custo de conservação do equipamento; melhoria de comunicações, de qualidade e do moral.

"CADA CENTAVO QUE SE DEIXA DE GASTAR NÃO SE REPETINDO ERRONEAMENTE ALGUMA COISA OU USANDO-SE ALTERNATIVAMENTE, TORNA-SE CENTAVO GANHO." ( P. B. CROSBY)

A nível de gerência, deve-se saber que, treinar gerentes não é um objetivo e sim uma atividade. O objetivo é capacitar estes gerentes, a aumentarem a produtividade e competitividade da empresa, através da qualidade, possibilitando-o, também persuadir o comportamento e mentalidade de sua equipe para a mesma finalidade.

Os Programas de treinamento para a qualidade asseguram à empresa alguns benefícios, como<sup>7</sup>:

- . aprimoramento da produção dos produtos ou serviços da empresa;
- . maior competitividade pela capacidade de oferecer produtos e serviços mais aprimorados;
- . melhoria dos padrões profissionais;
- . Eliminação de erros e diminuição de custos.

“Treinamento inadequado ou moral baixo podem arruinar uma organização excelente, enquanto que pessoal bom, bem escolhido, bem remunerado e com moral elevado, pode tomar ativa qualquer organização” (Henry Niles)

De acordo com a ISO-9004 os esforços para motivar os empregados através da qualidade do desempenho, não deve ser dirigido aos trabalhadores da produção, mas também, ao pessoal de marketing, projeto, documentação, compras, inspeções, serviços de manutenção, gerentes, profissionais e todas as equipes empregadas.

---

<sup>7</sup> CARVALHO, A. V. de. Treinamento de recursos humanos. São Paulo: Pioneira, 1988.

Provavelmente, uma das características mais difíceis de se estudar dentro do fator humano, é a motivação e, também uma das que mais influência no resultado. São problemas normalmente discutidos, na área de recursos humanos: saber por quais razões uma pessoa encontra-se motivada para executar sua função de maneira esmerada e, de que forma podem ser inseridas modificações para melhorar a situação.

Os fatores da motivação estão intimamente ligados à satisfação das necessidades dos indivíduos, já que a idéia de obter alguma coisa que satisfaça uma necessidade é, sem dúvida, um elemento motivador. Segundo Maslow (1943), uma preocupação anterior ao estudo da motivação está em relacionar e hierarquizar as necessidades humanas. (quadro III.2)

EXISTENCIAIS	DE RELAÇÃO	DE AUTO-REALIZAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Alimentação</li> <li>. Habitação</li> <li>. Vestuário</li> <li>. Saúde</li> <li>. Ensino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Ser aceito pelos outros</li> <li>. Saber que é apreciado</li> <li>. Ajudar nos problemas pessoais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Autoconfiança</li> <li>. Sentir-se criativo e produtivo</li> <li>. Crescer como indivíduo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Segurança no trabalho</li> <li>. Estabilidade de trabalho</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>. Reconhecimento pelo trabalho feito</li> <li>. Participação nas decisões</li> </ul>
<b>Segurança</b>	←	→ <b>Liberdade</b>

Quadro III.2. ESCALA DAS NECESSIDADES HUMANAS. MASLOW, A. A THEORY OF HUMAN MOTIVATION. PSYCHOLOGICAL REVIEW., 1943.

No primeiro degrau estão as necessidades de habitação, alimentação, de vestuário, etc; no segundo, a necessidade de sentir-se aceito pelos demais (família, companheiros, etc) e de ser apreciado pelo grupo social. No terceiro, por fim, que não começa a ser significativo até que as necessidades anteriores tenham sido satisfeitas, coloca-se o desejo de ter confiança em si

mesmo, de ser útil, criativo, de auto-afirmar-se e crescer como indivíduo.

A competência das pessoas é que possibilita o desenvolvimento da empresa e, é uma das garantias da qualidade do produto final. Para manter essa competência, porém, é necessário criar condições de estabilidade e investir no desenvolvimento das pessoas, de modo a garantir sua motivação, pelo respeito a suas necessidades.

Respeitar o indivíduo em suas limitações social, política e cultural é um fator importante. A qualidade de vida em seu trabalho define-se, também, a nível do relacionamento interpessoal seja este no sentido vertical ou horizontal.

No que refere-se a motivação, várias abordagens ao longo do tempo foram desenvolvidas, visando a participação dos integrantes no esforço pela qualidade. As linhas básicas de abordagens são cinco<sup>8</sup>:

. Abordagem clássica:

Enfatiza a responsabilidade direta da qualidade aos responsáveis pela execução do processo. Destaca o prejuízo da má qualidade, esclarecendo a todos integrantes o custo da rejeição de produtos e a perda de mercado dos produtos da empresa por falta de qualidade; a utilização de medidas corretivas e punitivas; a responsabilidade pessoal da atividade do funcionário e a possibilidade da perda do emprego por erros no produto.

. Abordagem promocional:

Utiliza-se de campanhas motivacionais, fazendo uso de campanhas com propagandas dentro da empresa para divulgar a importância da

---

<sup>8</sup> PALA DINI, E.P. *Controle de Qualidade: uma abordagem abrangente*. São Paulo: Atlas, 1990.

qualidade. Seu objetivo é envolver todos funcionários no esforço pela qualidade, enfatizando a importância da participação de todos. A empresa adota slogans, caixa de sugestões, concursos e premiações, mas a motivação à qualidade não pode se fixar apenas nisto. Faz-se necessário ações que envolvam, esclareçam e motivem os funcionários a adotar a produção da qualidade.

. Abordagem participativa:

Enfatiza que a qualidade é um compromisso de todos e, que somente com a participação e o esforço de todos, a qualidade poderá ser atingida. É suposto que quem melhor conhece os problemas da linha de produção, de qualidade na fabricação dos produtos e, também, quem pode sugerir melhores soluções é quem lida com eles no seu dia-a-dia.

. Abordagem progressiva:

Adota a premissa de que a motivação dos integrantes, requer o uso de desafios sucessivos a transpor, sempre provocando as suas capacidades. Para tanto, estipulam-se índices a níveis de qualidade a serem atingidos para que o grupo sintam-se motivado a obtê-los e melhorá-los.

. Abordagem aderente:

Parte da hipótese básica de que é preciso desenvolver um modelo de sistema de qualidade adaptado à realidade específica do processo, utilizando-se, para tanto, algum elemento que permita adequar um ao

outro. Pretende observar os pontos críticos do processo e dar-lhes total ênfase em termos de alocação e otimização dos recursos disponíveis.

É interessante ressaltar que as empresas podem adotar estratégias de uma ou fazer a combinação possível entre as que mais se adaptem à sua realidade, assimilando uma combinação de estratégias que oferecem mais vantagens e que minimizem as desvantagens, levando-se em conta, os objetivos da qualidade esperada pela empresa.

### III.2. INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

---

A comunicação é um aspecto que claramente necessita ser melhorado nas organizações, visto que, muitos dos erros cometidos possuem sua origem na transmissão imprecisa de informações.

Existem três variáveis principais que influem na comunicação: as características da informação que se transmite, a estrutura do grupo pelo qual circula a informação, e o efeito que sobre ela tem o clima geral da empresa. (Meseguer,1991)

No projeto, as características das informações a serem consideradas em uma comunicação escrita e/ou gráfica são:

- . quantidade: um excesso de informação leva à sobrecarga e acaba em erros de percepção, simplesmente por distração ou por falta de entendimento;
- . forma: uma linguagem mal representada ou sem um certo padrão, leva à erros de interpretação;
- . comprovação: confirmação pelo profissional responsável, se houve ou não compreensão pelos interessados (responsáveis pelos projetos complementares, pela execução, etc.) das informações transmitidas. Na verdade, a espera desta confirmação retarda um pouco a continuidade do processo. Em contrapartida, acrescenta uma maior segurança no aproveitamento dos dados obtidos, como parâmetros na elaboração de projetos posteriores, garantindo, assim, a retroalimentação do processo.

Quanto a comunicação verbal, esta pode dar-se de forma mais complicada que a comunicação escrita e/ou gráfica.

Normalmente, ela processa-se de forma defeituosa, já que, sempre

existem interferências entre o emissor e o receptor, que distorcem a mensagem. A percepção entre o emissor e o receptor raramente é a mesma. Pode ocorrer, por exemplo, do receptor estar preocupado com outras coisas e, ouvir tão somente o que espera ouvir ou, simplesmente, entender algo diferente, minando, conseqüentemente, a informação.

Um ponto fundamental na comunicação encontra-se no fato de saber escutar. Um dos defeitos mais comuns durante a escuta é a distração, que está ligada ao ritmo diferente com que somos capazes de pensar e falar no dia-a-dia. Meseguer (1991) exemplifica este fato, descrevendo os defeitos ocorridos ao escutar uma conferência. (quadro III.3)

---



---

#### Defeitos ao escutar uma conferência

---

- Ouvir mal a voz e não remediar

---

- Pensar que o tema carece de interesse

---

- Captar o anedótico e não as idéias

---

- Excitar-se por algo que é dito

---

- Obscecar-se por anotar

---

- Simular atenção ao conferencista

---

- Criticar interiormente o estilo do orador

---

- Gastar de forma inadequada a rapidez do pensamento aplicando-se à distração ao invés de reflexão

---

**Quadro III.3.** FILTROS QUE DEFORMAM/BLOQUEIAM A MENSAGEM DO CONFERENCISTA. MESEGUER, ALVARO G. CONTROLE E GARANTIA DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO, 1991.

Os processos de informação e comunicação podem ser aperfeiçoados através de diversas técnicas de simples aplicação, como listas

de verificação; tempestade de idéias (todas valem , sendo proibido fazer avaliações do que cada um disse, durante a reunião; Observador neutro (assiste à discussão entre as duas partes e anota os momentos em que aparecerem mal-entendidos entre elas), círculos da qualidade (Grupo de pessoas que, depois de uma formação e treinamento adequados, reúnem-se periodicamente de forma voluntária para tratar problemas da qualidade ou de outro tipo, relacionados com o seu trabalho, com a finalidade de encontrar soluções para os mesmos); entre outras.

### III.3. GARANTIA DA QUALIDADE

---

A garantia da qualidade consiste em um conjunto de ações sistemáticas e planejadas de antemão que, na prática permite que os produtos, processos e serviços satisfaçam alguns requisitos de qualidade previamente estabelecidos (ISO). Num sentido mais abrangente, a expressão garantia da qualidade reúne dois componentes: organização de medidas e demonstração de que tais medidas foram efetivamente tomadas. A forma de assegurar a realização destes componentes dependerá de ações particulares de cada empresa.

Na verdade, a garantia da qualidade é uma ferramenta de gestão, mais precisamente de gestão da qualidade, que serve para tirar o máximo de rendimento da experiência e das próprias capacidades profissionais. Cabe a cada integrante do processo, portanto, a responsabilidade e o compromisso de conseguir a qualidade.

Vale ressaltar que no que tange aos aspectos técnicos, estes são regulados pelo princípio de que somente se pode "controlar aquilo que pode ser comprovado" e, "somente se deve especificar aquilo que é possível de ser controlado". já os aspectos ligados ao fator humano, devem ser regulados através de medidas preventivas de caráter organizacional.

Olhando pelo prisma de operacionalidade, a garantia da qualidade requer o cumprimento de um certo número de condições a saber (Meseguer, 1991):

- . a qualidade que se deseja obter deve estar perfeitamente definida de antemão;
- . devem ser definidas claramente as tarefas de cada um;
- . cada organização (interveniente) deve designar um responsável de garantia da qualidade;

- . devem ser cumpridos os procedimentos de garantia da qualidade e os resultados devem ficar registrados;
- . quando o controle detecta desvios, devem ser introduzidos ajustes no sistema visando ao futuro.

Concluindo, a garantia da qualidade não quer dizer, simplesmente, comprovar algo a posteriori, mas sim definir em cada etapa do processo de construção determinadas ações para permitir o cumprimento dos requisitos da qualidade previamente especificados. Assim, garantia da qualidade refere-se ao fato de minimizar a probabilidade de se cometer erros, tanto técnicos como humanos, mediante utilização de medidas preventivas adequadas.

ORGANIZAÇÃO PARA QUALIDADE

---

---

## CAPÍTULO IV

## IV. ORGANIZAÇÃO PARA QUALIDADE

---

---

Para uma melhor compreensão deste capítulo, é válido fazer um breve comentário a respeito de algumas ferramentas, utilizadas na análise, controle e melhoria do processo, que auxiliam as empresas de construção a obterem soluções adequadas para seus problemas, referentes a qualidade.

Dentre muitas ferramentas, pode-se citar<sup>9</sup>:

- Branstorming:

Técnica realizada em grupo, que permite a todos os participantes darem sua contribuição. Possibilita uma rápida expansão de idéias, referentes a um determinado assunto (solução de um problema, levantamento de todas as dimensões do problema, etc.)

- Diagrama de Causa e Efeito (Ishykawa):

Relaciona, visualmente, fatores que influenciam um processo. Normalmente, estes fatores estão relacionados à mão-de-obra, máquinas, métodos, material e meio ambiente.

- Gráfico de Pareto:

Gráfico de barras, que lista os problemas em ordem de importância e grau de ocorrência dos mesmos, identificando de imediato, qual será o primeiro a ser resolvido. É um instrumento de identificação rápida dos problemas vitais e eliminação das perdas.

---

<sup>9</sup> Para maiores informações, consulte: SOUZA, Roberto. Sistema de Gestão da Qualidade para empresas construtoras. Centro de Tecnologia de Edificações (CTE.), São Paulo, 1994.

- Ciclo PDCA:

Formado por quatro fases básicas de controle: PLAN (Definição de metas e métodos que permitirão atingir as metas propostas), DO (educação e treinamento, execução de tarefas - coleta de dados), CHECK (Verificação dos resultados da tarefa executada) e ACTION (Atuar corretivamente).

- Diagrama de Afinidades:

Consiste em organizar uma grande quantidade de informações por grupos de afinidades.

- Diagrama de Relações:

Considera as relações de causa e efeito existentes entre as informações levantadas.

- Diagrama da Árvore:

Diagrama de detalhamento dos problemas-chave, enquanto que nos diagramas de afinidades e no de relações os problemas-chave emergem.

- Círculos de Controle da Qualidade (CCQ):

Os indivíduos que executam as mesmas tarefas ou tarefas similares, reúnem-se periodicamente para analisar e propor melhorias às atividades que desempenham. Todavia, as sugestões são dirigidas à alta administração para serem analisadas e implantadas caso sejam aprovadas.

- Quality Function Deployment (QFD):

Visa introduzir as necessidades dos clientes em requisitos adequados para a empresa em cada fase do ciclo do produto, que vai desde sua pesquisa e desenvolvimento até a engenharia, a produção, ao marketing , as vendas e a distribuição.

Este método é importante no aumento de produtividade e redução de custos, visto que propõe uma diminuição dos problemas ocorridos na fase inicial de produção, com menores mudanças nos projetos, reduzindo, assim, o ciclo de desenvolvimento do mesmo.

Após esta curta ilustração, será descrito o método 5S, bem como analisado sua aplicação na organização do espaço físico de um escritório.

## IV.1. APLICAÇÃO DOS 5S EM ESCRITÓRIOS

---

O método 5S surgiu no Japão no final dos anos 60. Foi um dos vários meios utilizados para recuperação de empresas japonesas e, também, como base para a implantação dos métodos para Qualidade no país.<sup>10</sup>

Na prática, 5S são cinco passos que sendo seguidos, podem acabar com as discussões e reclamações sobre o produto, fazer com que o mesmo seja bem executado, com redução dos desperdícios e dentro dos prazos combinados e, ainda, fazer com que o trabalho não se tome uma tarefa pesada e monótona.

Os 5S é uma expressão que deriva de cinco palavras em japonês, que começam com a letra S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke.

Em português podem ser traduzidas como:

- **Seiri** → Senso de utilização → liberação de área; descarte;
- **Seiton** → Senso de ordenação → organização; arrumação;
- **Seiso** → Senso de limpeza;
- **Seiketsu** → Senso de saúde → higiene; padronização;
- **Shitsuke** → Senso de disciplina → treinamento; rotinização.

Antes de iniciar o programa 5S deve-se pensar em registrar a situação atual do local, onde o mesmo será aplicado. Para tanto, recomenda-se fotografar ou filmar o ambiente para que as informações sejam registradas fielmente. Este procedimento ajudará numa comparação posterior, mostrando o antes e depois da aplicação do método.

---

<sup>10</sup>QUALIDADE TOTAL, São Paulo: Sebrae/Jornal Folha de São Paulo.

A identificação dos itens desnecessários deverá ser processada nos seguintes pontos de verificação:

- . estoque (papel, grafite, canetas nanquim, disquetes, esquadros, escalímetros, borrachas, etc ;
- . instalações locais (pranchetas, bancos, computador, fax, etc);
- . documentos ( contratos, caderno de especificações, orçamentos, etc);
- . acessórios (arquivos, escaninhos, mapotecas, etc);
- . materiais de escritório (papel de fax, envelopes, carimbos, etc); dentre outros.

PRIMEIRO PROCESSO DOS 5S - *SEIRI*

Resume-se em descartar o que não é útil, preocupando-se em ter, apenas, o que é necessário e na medida certa. As vantagens obtidas nesta etapa são: diminuição de armazenagem e transporte; facilidade de deslocamento interno, arranjo físico e controle de produção; eliminação de danos de materiais armazenados e de compra de materiais em duplicidade.

Numa primeira etapa da aplicação deste processo deve-se preocupar com a identificação e eliminação dos itens desnecessários ao bom funcionamento do escritório. Recomenda-se adotar a tática das etiquetas vermelhas, ou seja, os itens que não são necessários devem ser marcados com uma etiqueta vermelha (*akafuda*, em japonês), para que todos possam ver claramente o que precisa ser eliminado ou transferido (fig. IV.1).

Entretanto, o estabelecimento de padrões e regras (cor, forma, etc) para esta identificação, ficará a cargo de cada empresa ou setor da mesma, que fizer uso deste método.

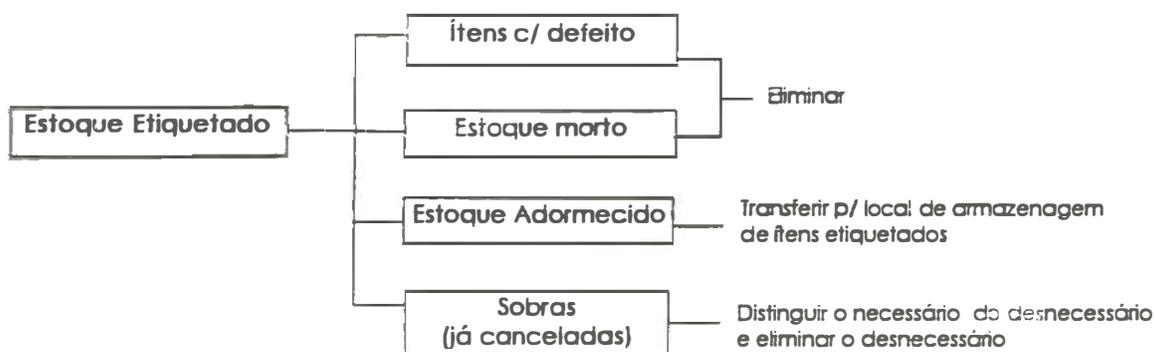


Figura IV.1. HIRANO, HIROYUKI. 5S NA PRÁTICA, 1994.

Numa segunda etapa do processo deve-se fotografar ou filmar a nova aparência do local de trabalho e, avaliar o grau de limpeza atual e compará-lo ao anterior, no início dos 5S. A partir daí, preocupar-se com os níveis de estoque de materiais necessários (papel, grafite, nanquim, esquadros, escalímetros, borracha, disquetes, etc.), procurando estabelecer o máximo e mínimo do mesmo, permitindo, assim, uma maior precisão no controle. Isto possibilita, também, controlar o tipo e a quantidade dos itens a serem comprados.

Importante ressaltar que somente os itens que não estão sendo usados precisam de etiquetas. Também devem ser colocadas etiquetas em todos os itens que certamente não serão usados dentro de um determinado período de tempo (por exemplo, um mês). É importante, também, que os níveis máximo e mínimo de estoque possam ser identificados instantaneamente.

Na terceira etapa do processo, deve-se evitar itens desnecessários. É fundamental transformar a liberação de área em hábito. É importante fazer a liberação de área após o aparecimento de itens desnecessários, mas é preferível impedir que eles apareçam.

Nesta fase, deve-se mudar as atitudes em relação à Liberação de Área: da "Liberação de Área Corretiva" para a "Liberação de Área Preventiva."

## SEGUNDO PROCESSO DOS 5S - SEITON

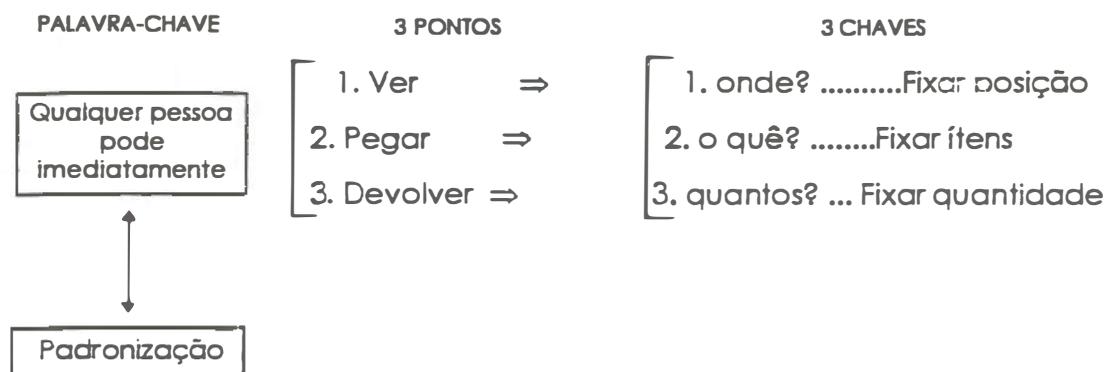
Corresponde à organização física, visual e funcional do ambiente de trabalho. É a arrumação do espaço de forma ordenada: cada item deverá ter seu lugar, estar sempre disponível e próximo ao local de uso.

As vantagens desta fase compreende: facilitar o transporte interno, diminuindo o tempo de busca do material necessário; aumentar a produtividade dos integrantes e possibilitar uma maior racionalização do trabalho, reduzindo o esforço físico e mental e, melhorando o ambiente de trabalho.

De todas as etapas dos 5S, organizar é a que tem efeito mais amplo.<sup>11</sup> Numa primeira instância, para a arrumação do escritório, cabe definir os locais apropriados e as instalações necessárias para armazenagem de materiais (armários, arquivos, etc.), colocação de equipamentos e instrumentos de trabalho (pranchetas, computadores, esquadros, escalímetros, canetas nanquim, papéis, etc.), bem como, a implementação de quadros de orientação, importantes na conquista desta etapa.

"Organizar é padronizar a armazenagem" (Hiroyuki Hirano).

Segundo este autor, são três as chaves para uma boa organização:



<sup>11</sup>HIRUNO, Hiroyuki. 5S na prática. São Paulo: IMAM, 1994.

Através desta ordenação do espaço físico, pode-se obter uma organização funcional satisfatória, a ponto de aumentar a eficiência e produtividade no trabalho.

Numa segunda fase deste processo, deve-se facilitar o uso e a devolução das coisas. Existe a tática da linha inclinada, para se detectar instantaneamente qualquer desordem que haja em algum arquivo. Normalmente, marca-se os materiais de referência (pastas, catálogos de materiais e fornecedores, cadernos de especificação, etc.) com uma linha inclinada, assim, pode-se perceber de longe se há algum arquivo fora do lugar.

Deve-se procurar marcar e organizar tudo. O ideal é colocar nomes, números ou quaisquer outras identificações em todos os locais de armazenagem de materiais. A demarcação de posições é fundamental para a organização de materiais em uso. As três chaves citadas anteriormente são essenciais, mesmo para pequenas coisas, como uma simples caixinha de grafites.

Faz-se necessário, também, criar "linhas de produção", que compreende desde criar um layout adequado do escritório, para colocação dos equipamentos de trabalho (computador, pranchetas, mesas, armários, etc.) até classificar as idéias e itens de acordo com as exigências do processo, ou seja, ao fluxo de produção referente a elaboração do projeto.

É importante que todos os participantes compreendam perfeitamente o trabalho que deve ser executado, inclusive o seu próprio papel nesta linha de produção.

Deve-se separar as tarefas e suas sequências criando um fluxo de trabalho. Outro ponto é preparar o equipamento, armazenagem de materiais e instrumentos de trabalho de tal forma que a linha trabalhe de modo eficiente. (fig. IV.2)

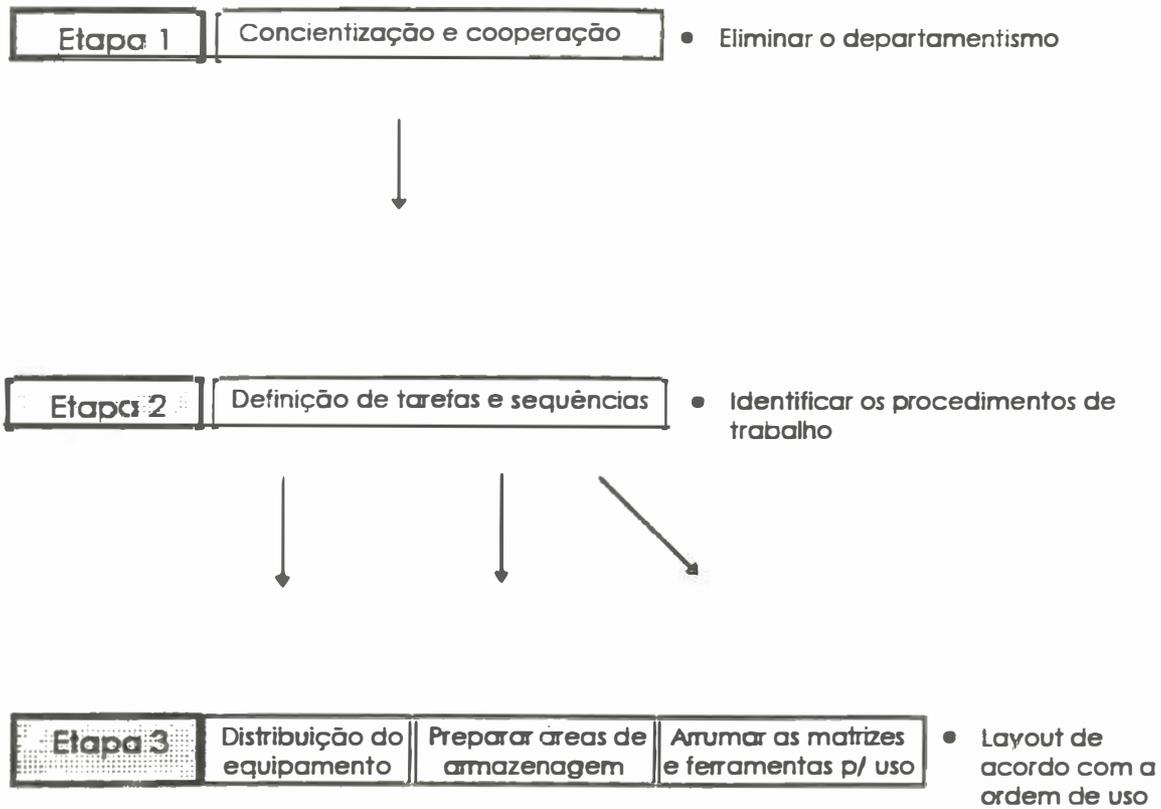


Figura IV.2. LINHAS DE PRODUÇÃO

## TERCEIRO PROCESSO DOS 5S - *SEISO*

Consolida os processos diários de limpeza. Deve ser de interesse de todos os integrantes manter limpas as áreas de armazenagem de materiais, os equipamentos e instrumentos de trabalho. Cada pessoa deve, antes e depois de qualquer trabalho, retirar o lixo resultante e dar-lhe fim previamente acordado.

Deverá ser definido o que, como e quando limpar. A fixação dos métodos e responsabilidades ficará a cargo de cada empresa. A vantagem desta fase, é que ela garante a boa imagem do escritório, com a transformação do ambiente de trabalho em um local organizado e visualmente agradável, influenciando sobremaneira o comportamento dos profissionais que nele trabalham e, conseqüentemente, aumentando sua produtividade. (Fig. IV.3)

O interessante, é este tipo de procedimento tomar-se um hábito diário, para facilitar sua manutenção: "Limpeza Preventiva ao invés de Limpeza Corretiva".

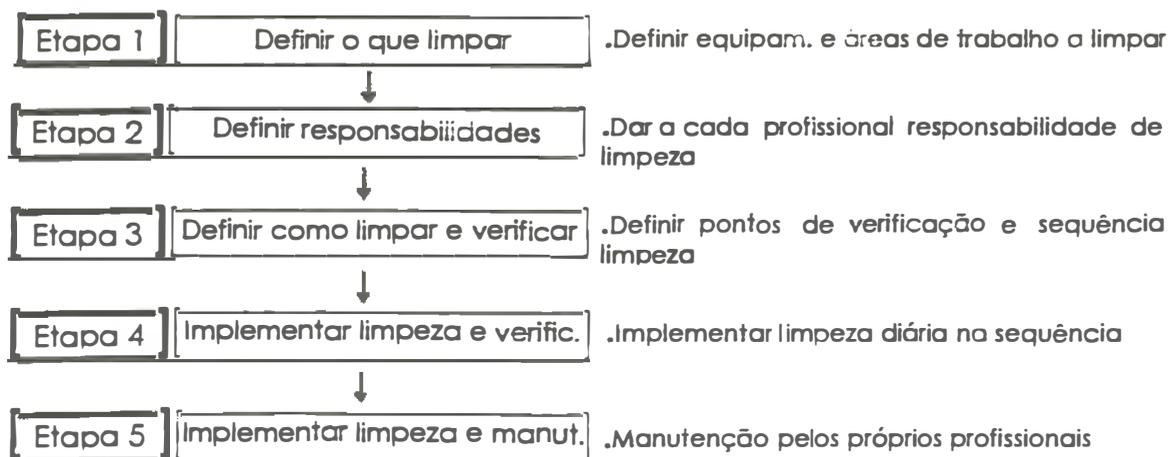


Figura IV.3. PROCEDIMENTO PARA LIMPEZA, HIROYUKI HIRANO, 1994.

Tem por finalidade manter o local de trabalho impecável, com a manutenção da limpeza, da ordem e da disciplina. É o cuidado com si mesmo e com a empresa. Estabelecimento de uma padronização.

Facilitar a segurança e melhor desempenho dos profissionais; melhorar a imagem da empresa perante seus funcionários e clientes e elevar o nível de satisfação e motivação desses profissionais são as vantagens obtidas nesta fase.

Com o mínimo de esforço conjunto, isto é, de todos, é possível manter o local de trabalho, mais especificamente, o escritório limpo e arrumado. Para tanto, deve-se atentar a:

- . não manter itens desnecessários, como restos de papéis, desenhos caducos, disquetes com defeito, etc.;
- . não permitir bagunça, como pranchetas, bancos e material de desenho fora do lugar;
- . não deixar sujeira.

Conseqüentemente numa segunda etapa deste processo, faz-se necessário saber:

- . se, ainda, restam itens desnecessários após a primeira etapa, mais precisamente, após a tática da etiqueta vermelha;
- . se o estoque, o local e instrumentos de trabalho, dentre outros estão devidamente organizados e limpos.

Para auxiliar esta tarefa deve-se elaborar listas de verificação ou avaliação, que relacionam desde itens desnecessários e medidas corretivas

até sugestões para melhorias feitas pelos próprios funcionários.

Em uma terceira etapa deve-se preocupar em prevenir a degradação do ambiente, estabelecendo-se uma padronização preventiva. O segredo de uma Padronização Preventiva está na aplicação total dos 3S Preventivos anteriores: Liberação de Área Preventiva, Organização Preventiva e limpeza Preventiva. (fig. IV.3)



Em uma terceira etapa deve-se preocupar em prevenir a degradação do ambiente, estabelecendo-se uma padronização preventiva. O segredo de uma Padronização Preventiva está na aplicação total dos 3S Preventivos anteriores: Liberação de Área Preventiva, Organização Preventiva e limpeza Preventiva. (fig. IV.3)



Figura IV.3. PADRONIZAÇÃO PREVENTIVA.

## QUINTO PROCESSO DOS 5S - *SHITSUKE*

---

Refere-se a etapa de disciplina e treinamento. Podem ser citadas como vantagens nesta fase: redução da necessidade de controle; facilidade de execução das tarefas; impossibilita perdas decorrentes do não surgimento de rotinas e favorece a previsibilidade do resultado final das tarefas.

O controle visual no local de trabalho é a primeira fase da disciplina e treinamento. O ideal é criar um local de trabalho, onde os pontos problemáticos possam ser identificados imediatamente e medidas corretivas possam ser tomadas. Críticas construtivas são sempre bem vindas em um ambiente saudável: fazer e receber críticas construtivas é a base desta etapa dos 5S.

Posteriormente, numa segunda etapa, deve-se procurar manter as normas de treinamento e disciplina por toda a empresa. Estas normas deverão ser claras e inequívocas no que se refere à segurança, à qualidade e ao trabalho.

As críticas construtivas são realmente um sinal de comprometimento. Basicamente, um chefe que não é capaz de fazer críticas construtivas é um fracasso como gerente. As pessoas que sabem fazer críticas construtivas podem fazê-las, pois estão comprometidas com seu trabalho, com a manutenção da qualidade do produto e com o treinamento de seus subordinados.(fig. IV.4) Por outro lado, os gerentes devem estar sempre prontos a, também, receber críticas. A melhor maneira de melhorar é levar a sério as críticas a seu respeito.( fig. IV.5)



Figura IV.4. FACETAS DO SUPERVISOR EFICAZ.



Figura IV.5. DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA (5W1H)

Uma boa correção deve ser feita, imediatamente, assim que surgem sinais de desordem e, deve ser verificada, afim de ter certeza de que está sendo feita de forma razoável. Esta deve ser específica e útil, podendo ser baseada nos princípios do "5W1H".

**5W1H :** Consiste em se fazer perguntas de modo a explorar exaustivamente o tema em questão. Basicamente é um check-list, utilizado quando se tem a necessidade de enfrentar situações, onde os processos tomam-se complexos e menos definidos. O 5W1H possibilita que todos os ângulos de um certo problema sejam abordados. (fig. IV.6)

Assim:

- **O QUE E ONDE? (What & Where?)..... corrija...**  
 Qual é o assunto? O que deve ser medido?  
 Onde a operação será conduzida? Em que lugar?  
 \* NO LOCAL REAL. NA SITUAÇÃO REAL. COM OS ÍTENS REAIS.
  
- **QUANDO E POR QUÊ? (When & Why?).....corrija...**  
 Quando esta operação será conduzida? Em que lugar?  
 Por que esta operação é necessária? Pode ser omitida?  
 \* IMEDIATAMENTE. SEM HESITAÇÃO. EM RESPOSTA A UM PROBLEMA ESPECÍFICO.
  
- **QUEM (Who?) ..... corrija...**  
 Quem conduz esta operação? Qual o departamento responsável?  
 \* RESPONSABILIDADE
  
- **COMO? (How?).....corrija...**  
 Como conduzir esta operação? De que forma?  
 \* DETALHADAMENTE. CRITERIOSAMENTE. CONSTRUTIVAMENTE.

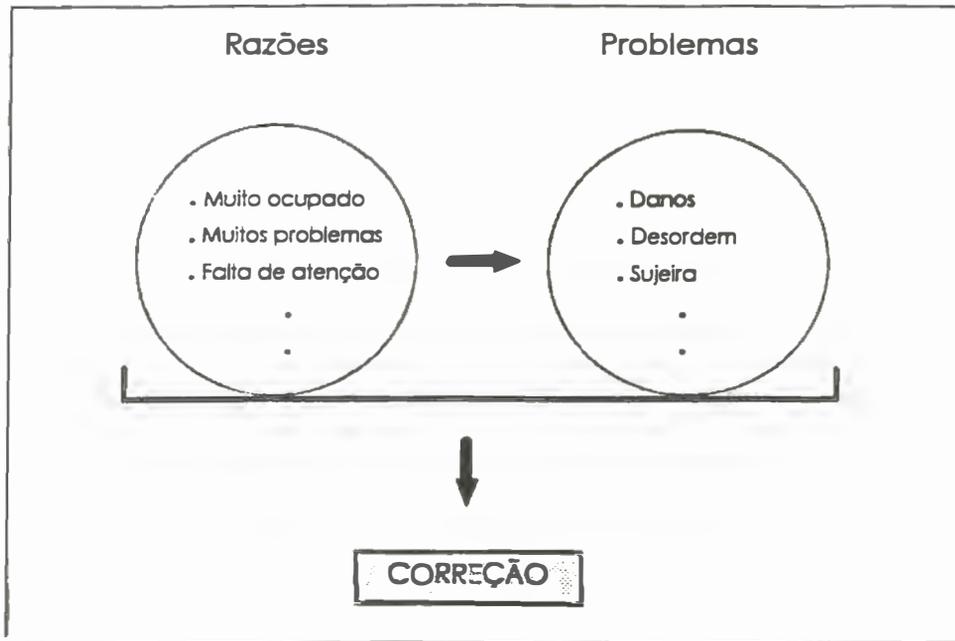


Figura IV.6 CORREÇÃO BASEADA NOS CINCO PRÍNCÍPIOS 5W1H.

A terceira etapa deste processo refere-se a sistematização do treinamento. Tornar Treinamento e Disciplina Preventivos.

"Regras ao invés de Críticas"

"Sistemas ao invés de Regras"

Com a utilização dos 5W1H todos podem aprender a fazer e receber críticas. Deve ser criado um sistema que faça com que o trabalho seja feito automaticamente da forma correta.

Existem regras cobrindo todos os pontos que suscitaram críticas. No entanto a simples criação de regras não é suficiente, pois é necessário que todos as mantenham em mente.

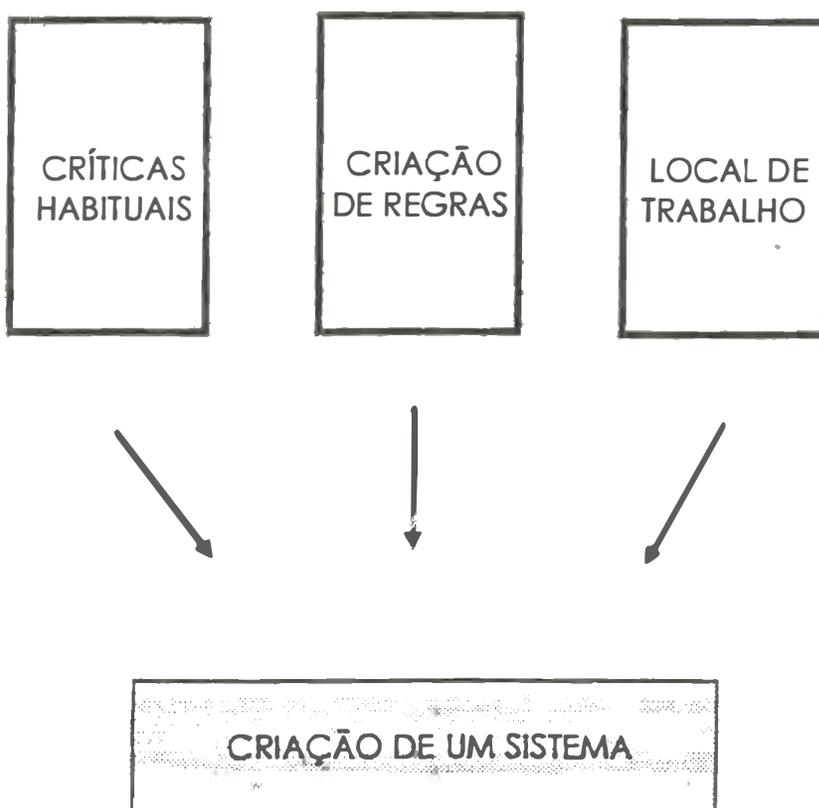
Quando os erros são causados por falta de cuidado, a crítica construtiva é obviamente necessária. Entretanto, é verdade que todos cometem erros às vezes. Não existe um sistema que possa evitar os defeitos mesmo quando erros são cometidos.

A proposta para solução seria:

- Conseguir reduzir o número de erros através de treinamento e disciplina;
- Criar um sistema que não gere defeitos mesmo quando erros são cometidos. Garantia contra erros.
- Impedir os defeitos, eliminando-os em sua fonte de origem, através da ausência de erros.

Treinamento e disciplina são basicamente uma questão de atitude das pessoas. Mas é difícil fazer alguma coisa por conta própria. Para fundamentar o treinamento e a disciplina, é necessário o comprometimento e a participação de toda a empresa.

Assim:



ESTUDO DE CASO

---

# CAPÍTULO V

## V. ESTUDO DE CASO

---

No decorrer desse trabalho, sentiu-se a necessidade de verificar a situação das empresas de construção, especificamente, de escritórios de arquitetura (médio e grande porte), na cidade do Rio de Janeiro. A pesquisa teve como objetivo constatar o nível de conhecimento e prática, dessas empresas, dentro do contexto de gerenciamento e da qualidade na elaboração de projetos.

Baseou-se em um questionário constituído de 6 (seis) perguntas (anexo V.a), consideradas chaves, que permitiram a obtenção de informações, além do esperado. São elas:

1. A empresa é informatizada?
2. Qual a estrutura organizacional do escritório?
3. A empresa possui uma padronização de projeto? Existem diretrizes ou parâmetros para a elaboração e desenvolvimento do mesmo?
4. Existe retroalimentação do projeto, isto é, existe a incorporação do processo de produção ao projeto?  
Como são coletadas e armazenadas as informações?
5. Como é feita a compatibilização dos projetos? Existe uma equipe multidisciplinar ou os projetos são contratados individualmente?
6. Como se dá o controle da qualidade na elaboração do projeto? De que forma é garantida a qualidade das informações e expressões gráficas?

Para melhor compreensão do conteúdo da pesquisa, resolveu-se separar, os resultados obtidos, em blocos de respostas para cada pergunta feita às empresas consultadas.

Com referência à primeira pergunta: A empresa é informatizada?

- Pontual Arquitetura

Encontra-se informatizado. Os projetos já estão sendo arquivados em disquetes, identificados e armazenados em locais apropriados. Segundo o entrevistado, os padrões de desenho e parte de detalhamentos, também, encontram-se arquivados em disquetes. O escritório pensa, atualmente, inserir o CD-Rom por sua maior capacidade de armazenamento.

- Luiz Paulo Conde Arquitetura Ltda

Possui 90% dos projetos feitos em CAD os quais incluem: estudo preliminar, anteprojeto e projeto de execução, caderno de especificações, arquivo de materiais, biblioteca e arquivos de projetos. O escritório já faz seu arquivamento através de CD-Rom, inclusive presta serviços de assessoramento a outros escritórios, transformando seus arquivos em disquetes para o CD-Rom.

- Semente Arquitetura e Construção Ltda ( José Ricardo Abreu).

Segundo o consultado, o escritório vê a informática como um instrumento facilitador. Pela informação obtida, toda criação dos projetos é feita em prancheta e o seu desenvolvimento em CAD.

- Henrique Mindlin Associados S.A. Arquitetura e Planejamento.

O escritório é informatizado. A elaboração e desenvolvimento é realizado em prancheta e, apenas o desenho é passado para o CAD. O arquivamento é feito com um determinado padrão de organização. Sempre são feitos backups dos arquivos por garantia.

- Promon Engenharia Ltda.

Estão informatizados. Na verdade estão ligados em rede (via satélite), possuindo, inclusive E-mail. Possuem aplicativos personalizados, como por exemplo as normas da própria empresa. Toda comunicação interna é feita através do computador. Aliás, qualquer tipo de esclarecimento tanto a nível de trabalhos realizados, como dúvidas referentes às normas da empresa ou a nível de qualidade pode ser conseguida através do acesso à biblioteca, um dos aplicativos personalizados existentes. (anexo V.b)

- Gap - Grupo de Arquitetura e Planejamento.

A empresa encontra-se informatizada. Os projetos são arquivados em disquetes. Possui Banco de Dados.

Com referência à segunda pergunta: Qual a estrutura organizacional do escritório?

- Pontual Arquitetura.

A empresa é composta de aproximadamente 25(vinte e cinco) funcionários e 3(três) sócios. Sendo 2(dois) arquitetos seniors responsáveis pela coordenação dos projetos de maior vulto; 3(três) arquitetos coordenadores que fazem a parte de compatibilização e desenvolvimento de projetos; não possui equipes rígidas possuindo, conforme o entrevistado, equipes flutuantes, que são formadas para cada projeto.

Existe 1(uma) pessoa, na verdade um dos coordenadores, responsável pela área de CAD. Este profissional está sempre atuante, sendo responsável, inclusive, pela atualização da empresa neste setor.

Os sócios ficam com a supervisão geral, sendo responsáveis, também, pela parte de estudo preliminar e reuniões com clientes, acompanhados sempre

por um coordenador.

Apenas em projetos de interiores que os coordenadores vistoriam (gerenciamento de execução); os demais acompanhamentos são feitos por profissionais contratados para ficar na obra, pelo período do projeto.

- Luiz Paulo Conde Arquitetura Ltda.

O escritório desenvolve desde um móvel (design) até loteamento.

Existem 2(dois) diretores técnicos, sendo que um fica responsável pela parte conceitual e técnica, o outro pela parte administrativa ( comercial, contratos, limpeza, etc.)

Possui aproximadamente 3(três) ou 4(quatro) arquitetos chefes (coordenadores) que tem noção do todo do escritório. Na parte de execução existe outro coordenador que acompanha o projeto até o final, ficando este, no entanto, em contato contínuo com o coordenador inicial do projeto em questão.

A equipe de trabalho (3 arquitetos) é montada para cada projeto, ficando o coordenador (normalmente a pessoa que mais entende do projeto) responsável pela equipe. Cada arquiteto fica responsável por um estagiário de prancheta e um de computador. Existe um profissional responsável pelos assuntos referentes a sistemas construtivos, materiais e detalhes.

- Semente Arquitetura e Construção Ltda ( José Ricardo Abreu).

Organizado de maneira tradicional, diretor do escritório, arquitetos e estagiários.

- Henrique Mindlin Associados S.A. Arquitetura e Planejamento.

. O escritório possui aproximadamente 32 funcionários. Está estruturado em 4(quatro) sócios; 4(quatro) arquitetos coordenadores; 6(seis) arquitetos,

sendo que cada coordenador possui 2(dois) arquitetos; 8(oito) cadistas e estagiários; 5(cinco) administrativos e 2(duas) secretárias; existe uma coordenadora especialista em CAD, que é responsável pela atualização do setor, insuflando todo o escritório.

. O partido do projeto sempre é dado por um dos sócios. Depois um coordenador com uma determinada equipe faz o desenvolvimento do mesmo.

- Promon Engenharia Ltda.

. A empresa possui 1000(mil) estações de trabalho. Existe um sistema de qualidade implantado em três níveis: comitê diretivo da qualidade, unidades operacionais e operações. Cada setor da empresa possui uma assessoria de qualidade.

. O desenvolvimento da tecnologia e gerenciamento total do empreendimento (do estudo de viabilidade até o produto) é feito pela empresa. Apenas o desenvolvimento do detalhamento que é subcontratado. Na cultura da empresa existe sempre a preocupação com a qualidade. (anexo V.c)

- Gap - Grupo de Arquitetura e Planejamento.

Estruturada em direção geral; setor de administração e finanças e setor de produção (projetos).

Com referência à terceira pergunta: A empresa possui uma padronização de projeto? Existem diretrizes ou parâmetros para a elaboração e desenvolvimento do mesmo?

- Pontual Arquitetura.

. Existe uma forma de abordagem dos problemas. Segundo parecer do entrevistado, o escritório é mais técnico que a grande maioria dos escritórios existentes.

. Há uma preocupação muito grande, desde o estudo preliminar, com os projetos complementares e de infra-estrutura, isto devido ao grau de conhecimento dos sócios e coordenadores.

. Existe padronização de apresentação gráfica e de parte de detalhamento.

. Há preocupação com o grau de informação dos projetos

. Os contratos são padronizados e bem detalhados (ex.: projeto de execução 1 e projeto de execução 2).

- Luiz Paulo Conde Arquitetura Ltda.

. O escritório segue normas de padronização Mindlin, de desenhos e detalhamentos. Segue, também, a padronização do Instituto dos Arquitetos Americanos, que é mais específico.

. Para o escritório o interesse é desenhar menos e informar mais.

. Quando contratado os serviços do escritório, pode-se desenvolver o projeto:

- a partir do estudo preliminar, seguindo normas do contratante (ex.: Lojas Americanas). Neste caso específico, fizeram uma padronização em CAD a partir de um projeto, para projetos posteriores;

- conforme normas de padronização do próprio escritório. (ex.: Fundação Bradesco, Bulhões de Carvalho e João Fortes Eng., como contratantes);

No caso da Bulhões de Carvalho e João Fortes, só há a contratação do escritório para o projeto de arquitetura, contratando por fora, profissionais especializados para os projetos complementares.

- Semente Arquitetura e Construção Ltda ( José Ricardo Abreu).

No escritório não existe projetos padronizados. Segundo o entrevistado, a empresa abrange conceitos de racionalização.

- Henrique Mindlin Associados S.A. Arquitetura e Planejamento.

. Este foi o primeiro escritório a seguir uma padronização gráfica ( da letra até os simbolos existentes no projeto).

. Não existe padronização do espaço e de detalhes arquitetônicos como, por exemplo, pé-direito, vãos de portas e janelas, esquadrias, etc). Estes parâmetros fica na pendência de cada projeto e cada cliente.

. Há uma rotinização e controle da produção de desenhos (elaboração do projeto).

. O escritório possui um nível determinado de informações para cada etapa do projeto (check-list).

- Promon Engenharia Ltda.

Existe normas de padronização . No projeto contratado, a padronização é estipulada e exigida pela empresa.

- Gap - Grupo de Arquitetura e planejamento.

Existe uma metodologia de produção projetual e normas de padronização gráfica.

Com relação à quarta pergunta: Existe retroalimentação do projeto, isto é, existe a incorporação do processo de produção ao projeto? Como são coletadas e armazenadas as informações?

- Pontual Arquitetura.

. Existe a retroalimentação. Um profissional vai sempre a obra, toda vez que ocorre problemas ligados ao projeto (quando são simples, pode ser feito um croqui na hora e, resolver o problema). Entretanto, dependendo do projeto (quando o escritório é contratado para um determinado projeto) as vezes há a necessidade de um novo desenho. Neste caso, é feito para o "as built" um novo conjunto de plantas. Depois de feita a modificação esta é arquivada em disquete, servindo como base para outros projetos.

- Luiz Paulo Conde Arquitetura Ltda.

. A retroalimentação faz parte da cultura da empresa. Depois do produto acabado, é aproveitado o conceito que deu certo e assimilado em projetos posteriores.

. Todo o processo é informatizado (arquivado em disquetes ou em CD-Rom).

. Outro ponto favorável, são as reuniões, onde algumas ocorrem todo mês com os arquitetos chefes e, outras de 6 em 6 meses, para discutir e solucionar os erros ocorridos em projeto. São passadas circulares, após as reuniões, para colocar todos a par, das soluções tomadas.

- Semente Arquitetura e Construção Ltda ( José Ricardo Abreu).

. Não ocorre o processo de retroalimentação.

. As informações são coletadas no decorrer do desenvolvimento técnico/cultural do projeto e, armazenadas através do auxílio do computador em bibliotecas.

- Henrique Mindlin Associados S.A. Arquitetura e Planejamento.

Existe a retroalimentação, sendo que, dependendo do projeto o arquiteto

vai à obra e resolve o problema ou o projeto retorna ao escritório e, aí feita a correção.

- Promon Engenharia Ltda.

A retroalimentação ocorre em todos os níveis, baseando-se na obtenção da qualidade.

- Gap - Grupo de Arquitetura e Planejamento.

Sim, existe a incorporação. As informações mais antigas encontram-se armazenadas em arquivos (box) e, os mais recentes estão em bancos de dados.

Com referência à quinta pergunta: Como é feita a compatibilização dos projetos? Existe uma equipe multidisciplinar ou os projetos são contratados individualmente?

- Pontual Arquitetura.

A compatibilização é feita através dos coordenadores, que estão sempre atuantes, agindo como facilitadores neste processo.

- Luiz Paulo Conde Arquitetura Ltda.

A compatibilização é feita pelos arquitetos da empresa. Segundo o entrevistado, quase sempre, após a compatibilização, o projeto retorna ao arquiteto responsável, para ser retificado em algum detalhe. A solução encontrada, para amenizar este fato, foi a do projeto sair o mais definido possível, com todas as informações (dutos, instalações, etc.) para auxiliar na compatibilização.

- Semente Arquitetura e Construção Ltda ( José Ricardo Abreu)

Os projetos são contratados em escritórios especializados, sempre compatibilizados com a solução (conceitual) arquitetônica.

- Henrique Mindlin Associados S.A. Arquitetura e Planejamento.

.O escritório faz, apenas, o projetos de arquitetura e sempre orienta e resolve a compatibilização dos projetos complementares contratados. Esta passa pelo coordenador responsável. Para o entrevistado, normalmente, não existe uma preocupação por parte do pessoal que faz os projetos complementares em se ter uma visão global sobre o trabalho, isto devido a grande competitividade do setor, onde fala mais alto o preço e o prazo em detrimento da qualidade.

. Todavia para o escritório, este trabalho é sempre feito em parceria com os projetos contratados. Não existe intransigência ou imposição de solução de um para o outro.

. Já houve caso, na empresa, em que a própria firma instaladora fez o trabalho do "as built", compatibilizando na execução, qualquer eventualidade. Isto devido à falta de tempo.

- Promon Engenharia Ltda.

. A empresa é quem faz a coordenação e compatibilização dos projetos. Normalmente, isto é feito em reuniões entre os coordenadores (coordenação das interfaces).

. A elaboração e o desenvolvimento de desenhos são contratados. Todo o resto (coordenação, gerenciamento, compatibilização, etc.) é desenvolvido pela empresa.

- Gap - Grupo de Arquitetura e Planejamento.

A compatibilização é realizada através da coordenação. Cada projeto é tratado de maneira particular, como um caso individual.

Com referência à sexta pergunta: Como se dá o controle da qualidade na elaboração do projeto? De que forma é garantida a qualidade das informações e expressões gráficas?

- Pontual Arquitetura.

Dependendo do tipo de projeto, há uma revisão geral do mesmo, para garantir seu padrão de desenho, detalhamento e grau de informações. Este controle normalmente é feito, visto que passa sempre pelas mãos dos coordenadores e  $\pm 85\%$  pelas mãos dos sócios.

- Luiz Paulo Conde Arquitetura Ltda.

. O controle faz parte da cultura da empresa e, é respeitado.

. Todo arquiteto chefe (coordenador) vistoria todos os desenhos e, conforme o entrevistado, estes sabem o que devem levar para diretoria.

. Na verdade, existe um sistema em que as coisas acontecem. É previsto tudo, do conceito arquitetônico até o detalhamento.

. O objetivo é manter o conceito do projeto e, sempre encontrar soluções que não mudem este conceito.

. No momento para garantir a qualidade, contrataram um profissional específico para fazer a padronização e elaborar um caderno de detalhes.

- Semente Arquitetura e Construção Ltda ( José Ricardo Abreu).

. O controle é dado através do gerenciamento permanente.

. A garantia ocorre, no momento da opção do contratado, ou seja varia conforme cliente.

- Henrique Mindlin Associados S.A. Arquitetura e Planejamento.

O controle é feito através da coordenação, check-list que cada projeto precisa, mais o input dos projetos complementares através de cada etapa.

- Promon Engenharia Ltda.

. O controle é realizado através da verificação do projeto, que normalmente é verificado por um profissional distinto ao que elaborou o projeto.

. A garantia é dada pela cultura e sistema da qualidade da empresa. (anexo V.d)

- Gap - Grupo de Arquitetura e Planejamento.

O controle é dado através dos instrumentos da metodologia de produção projetual (elementos de leitura crítica, revisão, e check-lists).

#### Observações:

- As respostas foram integralmente transcritas, conforme informações fornecidas pelos entrevistados.
- Este Estudo de Caso foi utilizado como base para as recomendações e considerações finais, encontradas no Cap.VI deste trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

CAPÍTULO VI

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Qualidade constitui-se, hoje, um fator fundamental, que conduz empresas nos mercados nacional e internacional ao êxito organizacional e ao crescimento. O investimento tem gerado significativa rentabilidade nas empresas quando acompanhado de estratégias e programas eficientes para a qualidade. A confirmação, deste fato, é dada através do crescimento na conquista de mercados, melhorias substanciais na produtividade total e na liderança competitiva.

O êxito na implementação dessa estratégia empresarial varia expressivamente entre as organizações do mundo. Agora, mais do que nunca, consumidores e clientes constatam que os produtos de certas empresas são significativamente superiores em qualidade, quando comparados aos seus concorrentes e, conseqüentemente, efetuam aquisição de acordo com isso.

No entanto, existe uma maior variação na eficácia entre os programas da qualidade das empresas. Uns são exigentes tanto em profundidade quanto em comprometimento; outros permanecem em meio termo e tentam atender às exigências básicas na qualidade através de programas com ações especuladoras e únicas ou pela aplicação esporádica de algumas técnicas tradicionais de controle da qualidade.

Ter consciência que a qualidade constitui, em sua essência, um meio para gerenciar a organização, é fundamental. A eficácia no gerenciamento da qualidade passa a ser uma condição imprescindível para a eficiência do próprio gerenciamento industrial.

Conforme abordagens citadas anteriormente, faz-se necessário neste trabalho apresentar algumas considerações e sugestões referentes ao êxito

do tema central do trabalho, que é o gerenciamento da qualidade no projeto.

"A experiência industrial dos Estados Unidos, no Extremo Oriente, na Europa e na América Latina tem mostrado que o controle da qualidade total (TQC), fornece o alicerce para este gerenciamento bem sucedido da qualidade, a fim de assegurar a satisfação dos consumidores." ( Feigenbaum, Armand V. Controle da Qualidade Total. Estratégias para o Gerenciamento e Tecnologia da Qualidade, São Paulo, 1994)

Portanto, numa primeira análise, deve-se lançar mão do Controle da Qualidade Total, pois este proporciona estrutura e instrumentos necessários para gerenciar a qualidade de maneira que haja uma ênfase contínua, por toda a organização, em liderança para a qualidade; em investimento e implementação de tecnologias modernas para a qualidade em vendas, engenharia e produção; em compromisso individual por parte de toda a equipe com qualidade e produtividade.

Na verdade, a qualidade e seu custo são projetados, gerenciados e motivados ao longo da organização com a mesma intensidade e seriedade com as quais produtos e serviços bem sucedidos são planejados, gerenciados, negociados e assistidos. Este fato torna os programas de controle da qualidade tão importantes para o êxito da organização quanto os programas de investimento, de desenvolvimento de produtos e de eficiência produtiva.

Deve-se atentar, que o controle da qualidade vai além de um mero agrupamento de projetos técnicos e de atividades motivacionais sem qualquer objetivo gerencial claramente definido. O controle da qualidade deve-se apresentar sem qualquer identidade regional ou geográfica. Na verdade, a característica mais significativa é seu caráter mundial. Desta forma, este controle pode conduzir a uma maior rentabilidade, liderança no

mercado, produtividade e custo, visto que, há um grande interesse em termos administrativos de organização, administração participativa e planejamento estratégico, como em termos de conceito de sistema para a qualidade.

Levando-se em conta que o controle da qualidade total orienta e coordena ações de indivíduos, máquinas e informação nas atividades fundamentais da empresa, é de extrema importância que a qualidade seja organizada de forma efetiva e econômica em toda a empresa.

Neste trabalho, são adotadas como apropriadas, as considerações feitas por Feigenbaum<sup>2</sup>, no que concerne a desenvolvimento e operacionalização dessa organização total para a qualidade:

1. Identificação e confirmação da atividade e equipes específicas relacionadas à qualidade, incluindo responsabilidades, autoridade e relações para a qualidade, de cada integrante ou grupo significativo na empresa;
2. Identificação e confirmação dessas mesmas áreas para a própria função controle da qualidade, para que esta função possa auxiliar a empresa a atingir seus objetivos referentes à qualidade;
3. Liderança do próprio gerenciamento da empresa no estabelecimento e na continuidade da manutenção da organização para a qualidade.

No momento, ações relativas à qualidade tomaram-se tão extensas e envolventes que a necessidade de controle integrado e de alto nível passou a ter papel fundamental. Isto torna-se necessário, portanto, a fim de assegurar orientação quanto aos fatos reais concernentes à qualidade dos novos produtos em desenvolvimento: receber advertências antecipadas

---

<sup>2</sup>FEIGENBAUM, Armand V. . Controle da Qualidade Total. Estratégias para o Gerenciamento da Qualidade. São Paulo. 1994.

com o propósito de evitar problemas da qualidade na produção e permitir ao gerenciamento coordenar as operações pertinentes à qualidade, em vez de tais operações coordenarem gerenciamentos.

Segundo SOUZA & MEKBKIAN (1992) em uma pesquisa realizada junto à empresários, diretores, gerentes técnicos e administrativos e engenheiros de empresas associadas ao Sinduscon-SP (Sindicato da Construção Civil do Estado de São Paulo), houve uma admissão por parte destes, de que seus produtos, serviços e organizações possuíam problemas relativos à qualidade. Nesta pesquisa ficou constatado que o item pior avaliado foi o projeto, sendo que a parte de apresentação formal foi considerada superior ao conteúdo. Conseqüentemente dentro deste item, o detalhamento das especificações técnicas e controle da qualidade do projeto foram os pontos mais criticados. Na opinião dos consultados ficou constatado que os problemas mais significativos não se encontram nas atividades de produção e, sim na direção e gerenciamento das empresas e na concepção dos projetos.

No setor da Construção Civil deve ser visto como importante, numa implantação de sistemas de qualidade, as peculiaridades que seus produtos apresentam, podendo ser útil a compreensão de sua evolução histórica. Pode-se entender, assim, a distorção da conceituação da atividade de projeto, devido as mudanças ocorridas ao longo dos tempos. Esta conceituação apresenta-se, hoje, incoerente e inadequada, com reflexos negativos sobre a qualidade.

Deve-se ter consciência, que em qualquer processo industrial, incluindo o da construção civil, os métodos de elaboração, coordenação e controle de projeto, são agentes essenciais na luta pela obtenção de padrões mais elevados da qualidade.

Para tanto, o aperfeiçoamento dos recursos humanos, a estruturação

Para tanto, o aperfeiçoamento dos recursos humanos, a estruturação do controle de qualidade e a definição de políticas de qualidade são as primeiras etapas para a instalação de um programa de qualidade para o contínuo desenvolvimento e aumento da competitividade de uma empresa.

O aperfeiçoamento dos recursos humanos pode ser conseguido, numa primeira instância, a partir de um maior conhecimento e comprometimento com a qualidade, conquistados através de palestras, seminários, cursos e reuniões, promovidos pela própria empresa ou por outras entidades, como Sebrae, Senai, IBRH, dentre outros. Estas promovem eventos, muitas vezes, em parceria com Universidades, como por exemplo a USP (Universidade de São Paulo), como patrocinadores em congressos, seminários, etc.

Já no que se refere à projeto, o controle deve partir de ações preventivas, tendo como ponto inicial a própria organização do espaço físico do escritório. (ver método 5S - cap. IV)

No que concerne a sua elaboração, deve-se atentar para o correto atendimento aos requisitos do programa, previamente, especificado pelo cliente. A compatibilização do projeto arquitetônico com os demais projetos complementares (instalações elétrica e hidráulica, estrutural, paisagístico, etc.), deve ser atentado, também, fato nem sempre seguido.

Para tanto, o papel do coordenador é fundamental, pois este deve ter liderança e capacidade suficientes, para planejar e possibilitar o bom andamento do projeto, que vai desde a definição de tarefas e responsabilidades, passando pela forma e controle de comunicação entre as equipes, até a mediação de possíveis barreiras que possam haver entre os projetistas. É dele, também, a responsabilidade de avaliar e dar como satisfatório o projeto final, tanto o arquitetônico como o executivo.

É fundamental, neste caso, o envolvimento da alta administração (empresários, diretores, etc.) em assuntos que vão desde a concepção da

idéia até a aprovação do projeto final e, assim como o coordenador.

Outro ponto importante é a padronização de projeto. Deve-se ter uma padronização de apresentação gráfica de projetos, suficiente, para permitir uma boa leitura e interpretação dos mesmos, na etapa de execução. Evita-se, assim, possíveis dúvidas e erros de execução, causadas pela má compreensão das informações contidas no mesmo.

Um projeto bem apresentado graficamente, não basta para se obter uma melhor qualidade. Deve-se atentar, também, para grau de informações que possui. Para tanto, o projeto executivo deve conter informações como: todas as cotas necessárias para sua construção; componentes e detalhes construtivos definidos; especificações dos materiais utilizados, considerando sua adequação ao uso a que se destina; levantamento correto do quantitativo desses materiais, evitando-se perdas desnecessárias e favorecendo um melhor planejamento de compras dentre outros.

Na fase de projeto deve ser visto, ainda, os procedimentos de controle e de revisão de projetos, o desenvolvimento de projetos complementares de execução ( de alvenaria, de impermeabilização, de formas, dentre outros.), bem como as formas de arquivamento do mesmo.

É muito importante saber, que para auxiliar o gerenciamento na etapa de projeto, são vários os instrumentos da qualidade que se pode utilizar de acordo com as necessidades de cada empresa. Para ajudar o trabalho em equipe na obtenção de idéias pode-se fazer uso do Brainstorming. Já para organizar estas idéias pode-se utilizar o Diagrama de Causa-Efeito, que as prioriza e ataca. Outro instrumento que pode ser usado na identificação dos problemas e planejamento das soluções, definindo responsabilidades é o 5W1H. E para favorecer um processo contínuo de melhorias tem-se o Ciclo PDCA. É interessante que os responsáveis pelo desenvolvimento do projeto

tenham uma visão nítida, que são eles, fornecedores internos da empresa como um todo e, que para se obter a qualidade do projeto precisa satisfazer as necessidades de seus clientes internos e externos (incorporador, construtora, etc.). Conseqüentemente este fato passa a ser fundamental, para a conquista de uma melhor gestão da qualidade total pela empresa.

Todavia, estas recomendações não são válidas, apenas, para os escritórios de arquitetura, empresas que elaboram o projeto. São válidas, também, para as empresas que o adquirem, ou seja, contratam projetos para serem construídos por outras empresas (construtoras, incorporadoras, etc).

No entanto, não se pode esperar que empresas construtoras, especificamente as de edifícios, passem de uma estrutura "não qualidade" para a Qualidade Total. Na realidade deve ter uma mudança de mentalidade, primeiro, além de maior informação sobre o termo qualidade.

Após este estágio, cada empresa deve estabelecer seu sistema e políticas da qualidade, adequados à cultura e disponibilidade de recursos que possui. Para tanto, a participação ativa de todos os integrantes (da alta administração ao operário), seja individualmente ou em equipe, é extremamente importante. Primeiro, tendo consciência de fazer certo a tarefa, logo, na primeira tentativa. Segundo, saber exatamente seu papel na organização e desempenhá-la com responsabilidade e bom senso, orgulhando-se de fazer bem feito, cada tarefa executada.

Infelizmente, na situação atual das empresas construtoras, no que refere-se a organização gerencial e organização, fica difícil acreditar numa rápida aplicação destas sugestões. O que se vê normalmente é uma preocupação imediata com o tempo e preço dos serviços contratados. Isto é válido, também, para a contratação de projetos, onde poucas empresas contratam projetos de escritórios reconhecidos pela sua boa qualidade de

serviços (cliente de carteira), e muitos ainda fazem concorrências, onde são considerados, apenas, o preço e tempo gasto para elaboração do mesmo.

“Ao analisar a participação do projeto no contexto do empreendimento, fica constatado o esvaziamento de seu significado como parte da atividade de construir. Essa importância do projeto muitas vezes é desprezada em função da orientação do processo que gera o produto edifício, demonstrando-se claramente a necessidade de rever a filosofia que conduz o empreendimento. Em consequência, propõe-se a formulação de diretrizes diferentes para a elaboração de projetos, em favor da qualidade e da implementação de uma filosofia baseada em princípios de evolução tecnológica, racionalização e construtibilidade, dando assim um novo conteúdo aos mesmos.”(MELHADO & AGOPYAN, 1995)

Faz-se necessário, portanto, uma mudança de mentalidade dos profissionais que ainda elaboram projetos sem nenhuma preocupação com a qualidade, bem como das empresas que da mesma forma contratam estes projetos sem atentar-se para as consequências diretas de um projeto mal elaborado.

Segundo o enfoque dado à sua definição, o projeto pode-se apresentar com muitos significados, dentre os quais alguns merecem destaque: atividade de projeto como criação, seja esta baseada em arte ou técnica; projeto visando uma certa finalidade, dando destaque ao seu resultado como intervenção; projeto como parte da atividade de construir, indissociável desta última e, também associado à atividade de construir, o projeto como produto de informação.

Se for tomado como exemplo as análises oriundas da filosofia da qualidade, em outras indústrias, estas ajudam a esclarecer as distorções praticadas na conceituação do projeto por empresas de Construção Civil.

Baseando-se nestas análises, são destacados alguns procedimentos capazes de auxiliar na conquista de diretrizes para elaboração de projetos:

- As atividades ligadas a projeto e o planejamento do empreendimento, devem estar intimamente ligados, utilizando-se o projeto, de forma estratégica, não esquecendo de considerar as necessidades do usuário na formulação de políticas da qualidade;
- Deve-se fazer uso da realimentação, utilizando-se, assim, de informações provenientes do uso, operação e manutenção de produtos já entregues ao usuário, para usar como instrumentos de auxílio na tomada de decisões de projeto;
- Integrar, ou mesmo, interagir projeto e execução; Estabelecer parcerias tecnológicas, traduzidas em detalhamentos e especificações para serem adotados em projeto. Para tanto, deve-se conciliar as atividades de projeto com as de suprimentos, possibilitando o desenvolvimento de inovações;
- Constar em contrato procedimentos de relações entre cliente-fornecedor, acompanhamento e controle, para que o projetista participe de forma efetiva no ciclo da qualidade.

Desta forma:

" A ATIVIDADE DE PROJETO DEVE SER ENTENDIDA COMO INSTRUMENTO FUNDAMENTAL PARA O AUMENTO DA COMPETITIVIDADE DA EMPRESA, INTEGRANDO-SE AOS DEMAIS PROCESSOS QUE PARTICIPAM DO CICLO DA QUALIDADE."

---

# BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

---

---

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 8402.  
Gestão da qualidade e garantia da qualidade: Terminologia. 15p. Rio de Janeiro, 1994.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 9000-1.  
Normas de Gestão da qualidade e garantia da qualidade: diretrizes de seleção e uso. 18p. Rio de Janeiro, 1994.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 9001.  
Sistemas da qualidade: modelo para garantia da qualidade em projetos/desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica. 8p. Rio de Janeiro, 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 9004-1.  
Gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade: diretrizes. 23p. Rio de Janeiro, 1994.
- CARDOSO, F. F. Novos Enfoques sobre a gestão da produção: como melhorar o desempenho das empresas da construção civil. In: Anais do 5º Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - ENTAC. EPUSP/ANTAC. São Paulo, 1993.
- CARESTIATO, Cláudia V.; PRESTES, Miguel A. A. K.; FERREIRA, Oscar L. A  
Organização do escritório pós-informática e a Qualidade do Projeto das edificações. Trabalho de Normalização e Gerência da Qualidade, Mestrado FAU/UFRJ, 1994.
- CÍRCULOS DE CONTROLE DA QUALIDADE. Material didático para programas de formação e aperfeiçoamento. CODEG/SEPES - PETROBRÁS. Rio de Janeiro, 1987.

CROSBY, Philip B. *Qualidade é Investimento: A Arte de Garantir a Qualidade*. José Olympio. Rio de Janeiro, 1988.

CROSBY, Philip B. *Qualidade sem lágrimas: A Arte da Gerência descomplicada*. José Olympio. Rio de Janeiro, 1989.

DEMING, W. Edwards. *Qualidade: a Revolução da Administração*. Editora Marques Saraiva. Rio de Janeiro, 1990.

DINSMORE, Paul Campbell. *Gerência de Programas e Projetos*. São Paulo: PINI, 1992.

DUNKE, Denise. *Ação dos recursos humanos para a qualidade*. In: Anais do 8º Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP. v.1. ABEPRO. Santa Catarina, 1993.

FEIGENBAUM, Armand V. Controle da Qualidade Total - Estratégias para o Gerenciamento e Tecnologia da Qualidade; Tradução de Regina Cláudia Loverri; Revisão técnica de José C. de Castro Waeny. vol.2. São Paulo: Makron Books, 1994.

FORMOSO, Carlos T.; LANTELME, Elvira; Oliveira, Mírian; et. al; *Sistema de Indicadores da Qualidade e Produtividade da Construção Civil - Manual de utilização*. UFRGS/Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil/NORIE; SEBRAE/RS; Grupo GERDAU. Porto Alegre, dez/1993.

FRANCO, Luiz Sérgio; AGOPYAN, Vahan. Implementação da Racionalização Construtiva na Fase de Projeto. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/94. São Paulo: EPUSP, 1993.

FREITAS, Ediane N. G. O. *Caminhos para a redução do desperdício na Construção Civil*. Dissertação de mestrado FAU/UFRJ. Rio de Janeiro, 1995.

- HELENE, P. R. L. Controle da qualidade na indústria da construção civil. In: Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT. Tecnologia das edificações. São Paulo: PINI, 1988.
- HELENE, Paulo R. L.; DIAS, Sérgio Rêgo B. M. O Fator Humano : A motivação do trabalhador da Construção Civil. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/66. São Paulo: EPUSP, 1992.
- HIRANO, Hiroyuki. 5S na prática. Tradução Outras Palavras, Ciro Yoshinaga. São Paulo: IMAN, 1994.
- JURAN, J. M.; GRAYNA, F. M. Controle da qualidade. 4.ed. São Paulo: Makron/McGraw-Hill, 1991. v.1.
- JURAN, J. M. A Qualidade desde o Projeto. Novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. Tradução de Nivaldo Montingelli Jr. São Paulo: PIONEIRA, 1992.
- MAFFEI, Walter. Metodologia para gerenciamento de planos e projetos de arquitetura visando a otimização de resultados. Tese (doutorado) FAU/USP. São Paulo, 1989.
- MARQUES, Godofredo A. C. O Projeto na Engenharia Civil: Sistemas e Procedimentos para sua Condução. Dissertação de Mestrado, escola Politécnica da USP. São Paulo, 1979.
- MELHADO, Silvio B.; AGOPYAN, Vahan. O Conceito de Projeto na Construção de Edifícios: Diretrizes para sua Elaboração e Controle. Boletim técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/139. São Paulo: EPUSP, 1995.
- MELHADO, Silvio B. Qualidade do Projeto na Construção de Edifícios: Aplicação ao caso das empresas de Incorporação e Construção. Tese

(Doutorado) Escola Politécnica da USP. São Paulo, 1994.

MELHADO, Silvio B.; SOUZA, Ana L. R.; BARROS, Mercia M. B. Projeto e Inovação na Construção de Edifícios: Implantação no Processo Tradicional e em Processos Inovadores. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. BT/PCC/145. São Paulo: EPUSP, 1995.

MESEGUER, Álvaro Garcia. Controle e Garantia da Qualidade na Construção. Tradução por Roberto José Falcão Bauer, Antônio Carmona F., Paulo, Roberto do Lago Helene. São Paulo: Sinduscon/Projeto/PW, 1991. 178p. Tradução de Controle da Qualidade e Garantia da Qualidade na Construção.

MIRSHAWKA, Victor. Implantação da Qualidade e da Produtividade pelo método Deming - A vez do Brasil. São Paulo:Mc Graw Hill, 1990.

PICCHI, Flávio A. Sistemas de Qualidade na Construção de Edifícios. In: Anais do 5º Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - ENTAC. EPUSP/ANTAC. São Paulo, 1993.

ROCHA LIMA JR., J. Qualidade na Construção Civil: Conceitos e referenciais. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia Civil, BT/PCC/120. São Paulo: EPUSP, 1993.

ROCHA LIMA JR., J. Gerenciamento na Construção Civil: Uma Abordagem Sistêmica. In: Anais I Simpósio Nacional de Gerenciamento na Construção Civil. Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, . São Paulo: EPUSP, 1988.

ROSSI, Angela M. Gabriela. Construtibilidade: Um instrumento para a melhoria da qualidade de projeto na construção de edifícios. Dissertação de Mestrado FAU/UFRJ. Rio de Janeiro, 1993.

SALGADO, Mônica Santos. Notas de aula do curso de Normalização e

Gerência da Qualidade do curso de mestrado da FAU/UFRJ, 1993.

SEMINÁRIO INTERNACIONAL [SOBRE] ESTRATÉGIAS DE MODERNIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL: Qualidade na Cadeia Produtiva. Anais: 79p, pela Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP. São Paulo, 1994.

SENAI, DN. Estudo setorial da construção civil; características estruturais do setor. Rio de Janeiro, 1995.

SOUZA, Roberto; MEKBEKIAN, Geraldo; SILVA, Maria Angélica Covelo, et. al. Sistema de Gestão da qualidade para Empresas Construtoras. Publicação: CTE/SEBRAE-SP/SINDUSCON-SP. São Paulo, set/1994.

SOUZA, Roberto. Qualidade: Fator de competitividade na indústria da construção civil. In: Anais do Simpósio de Aplicação da Tecnologia do Concreto, CONCRELIX. São Paulo, 1992. p.3-28.

WOOD JR., T. Teoria sistêmica avançada e a terceira onda da qualidade. Revista Politécnica, n.211, p.23-40, 1993.

WORKSHOP: Qualidade do Projeto. Escola Politécnica da USP - Departamento de Engenharia de Construção Civil. Coordenação por Silvio B. Melhado. São Paulo, JUN/1995.

---

# ANEXOS

## GERENCIAMENTO DE PROJETOS - PLANILHA II a - Versão 3 (Janeiro / 94)

NOME DA EMPRESA: \_\_\_\_\_

IMÓVEL: ( ) Residencial ( ) Misto ( ) Comercial - Tipo: \_\_\_\_\_

ENDEREÇO DO IMÓVEL: \_\_\_\_\_

DIMENSÕES DO TERRENO (faça um croqui no verso da planilha): \_\_\_\_\_

## EXECUÇÃO DOS PROJETOS:

( ) Todos feitos pela empresa

( ) Alguns feitos pela empresa

( ) Nenhum feito pela empresa

Dos projetos contratados fora da empresa:

( ) Todos contratados da mesma empresa

( ) Contratados de diferentes empresas

Projetos existentes: \_\_\_\_\_

COMERCIALIZAÇÃO: ( ) Preço de custo ( ) Preço fechado ( ) Outro: \_\_\_\_\_

INCORPORAÇÃO: ( ) Sim ( ) Não

	Nº PAVIMENTOS	Nº UNIDADES AUTÔNOMAS POR PAVIMENTO
Subsolo		
Térreo		
Tipo		
Outros		
Cobertura		
<b>TOTAL</b>		

ÁREA REAL GLOBAL: \_\_\_\_\_

## INDICADOR:

I<sub>mod</sub> = Σ N° de modificações nos projetos no mês = \_\_\_\_\_I<sub>inc</sub> = Σ N° de incompatibilidades entre projetos no mês = \_\_\_\_\_





ANEXO V.a.

Mês de realização: ago/95

Pesquisa: Situação atual, do gerenciamento de projetos, em escritórios de arquitetura.

1. A empresa é informatizada?
2. Qual a estrutura organizacional do escritório?
3. A empresa possui uma padronização de projeto? Existem diretrizes ou parâmetros para a elaboração e desenvolvimento do mesmo?
4. Existe retroalimentação do projeto, isto é, existe a incorporação do processo de produção ao projeto?

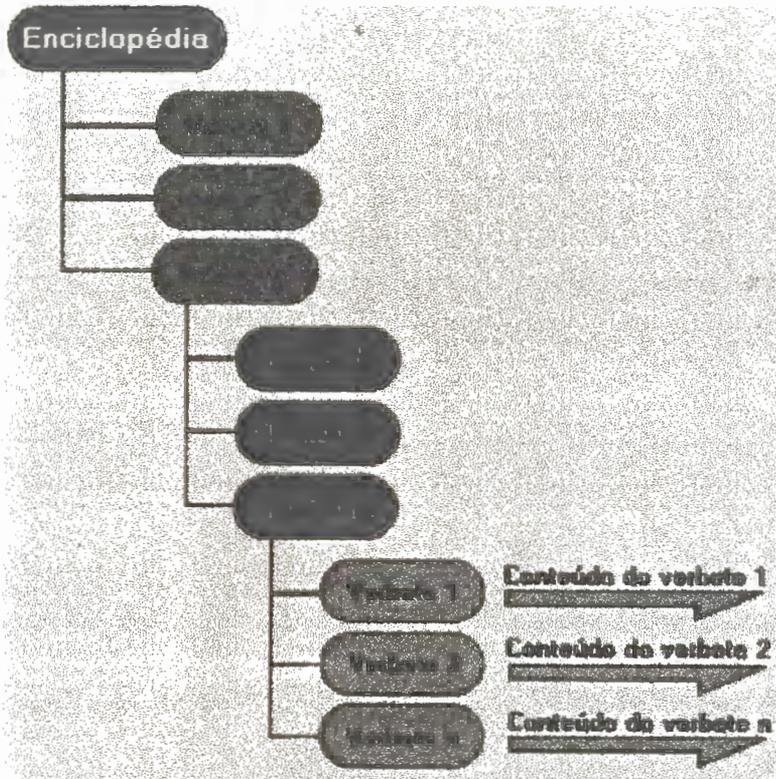
Como são coletadas e armazenadas as informações?

5. Como é feita a compatibilização dos projetos? Existe uma equipe multidisciplinar ou os projetos são contratados individualmente?
6. Como se dá o controle da qualidade na elaboração do projeto? De que forma é garantida a qualidade das informações e expressões gráficas?

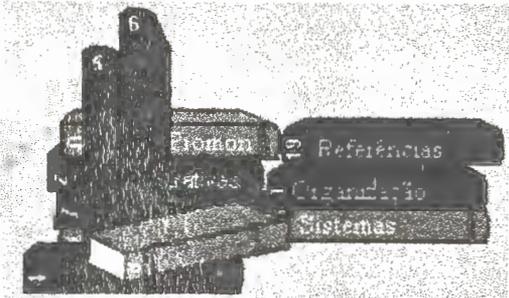
## Estrutura da informação

A Enciclopédia Promon é uma aplicação que permite o acesso às informações de carácter corporativo e ao conhecimento técnico da Organização, reunidos de forma ordenada.

A metáfora de uma enciclopédia foi empregada para organizar o conhecimento e facilitar o acesso às informações. A Enciclopédia Promon é subdividida em volumes e estes em tópicos e verbetes. A figura abaixo apresenta a hierarquia básica proposta:



Como exemplos de volumes, temos: Organização, Normas Administrativas, Sistemas etc. A semântica de seleção de um volume corresponde à ação de retirar um livro de onde ele se encontra.



Selecionado o volume de consulta, este é dividido em tópicos, os quais correspondem aos macro-conceitos da Enciclopédia, dentro do volume corrente. Como exemplo de tópicos do volume Normas Administrativas, temos Recursos Humanos e Finanças.

O conteúdo de cada tópico está dividido em verbetes. Um exemplo de verbete do tópico Finanças é Sistema de Apropriação de Custos.

## Apresentação

A busca da excelência, princípio básico da filosofia empresarial da Promon, norteia os conceitos expressos em sua declaração de valores e objetivos. Esta busca permanente tem sido direcionada não só para a concepção e execução de serviços de elevado padrão técnico, mas também para o relacionamento de alto nível ético com seus clientes, associados e fornecedores, e a realização profissional e humana dos membros da comunidade Promon. Estas diretrizes, conjugadas com os conceitos de gestão da qualidade normalizados em nível internacional na série ISO/NB 9000, fundamentam o Sistema da Qualidade.

## Histórico

Em 1976 a Promon emitiu o seu manual da qualidade para as atividades de engenharia, com base na experiência acumulada no desenvolvimento de projetos com requisitos de sistemas da qualidade desenvolvidos para clientes dos setores nuclear, hidrelétrico, termelétrico, naval, petroquímico e de petróleo.

A partir de 1989 este manual incorporou os conceitos contemporâneos de gestão da qualidade.

Em 1988, a Promon emitiu o manual da qualidade para o segmento de eletrônica.

Em 1993, a Promon obteve, através de organismo internacional, a certificação de seu Sistema da Qualidade (SQ) segundo a ISO-9001.

## Gestão da qualidade

As diretrizes para o SQ refletem a política da qualidade e estabelecem os objetivos da Promon referentes à obtenção da qualidade nos seus serviços e produtos.

O SQ, de acordo com as atuais tendências internacionais, engloba o gerenciamento estratégico da qualidade, através do acompanhamento contínuo de parâmetros significativos, de forma a possibilitar o aumento da produtividade e da competitividade com o constante aperfeiçoamento de métodos e processos, e opera como parte do ciclo produtivo, com ênfase na organização das tarefas e na prevenção de falhas.

## Abrangência do SQ

O SQ abrange toda a Organização Promon e as interfaces com clientes e fornecedores.

O SQ se aplica a todas as atividades da empresa, sejam elas operacionais ou administrativas, abrangendo todas as etapas de execução dos contratos ou de vida dos produtos.

## Estrutura organizacional

A organização da gestão da qualidade compreende funções de atuação permanente e funções temporárias de atuação em contratos e programas específicos. Integram a gestão da qualidade:

- o Comitê Diretivo da Qualidade (CDQ), que se reporta ao diretor-presidente, coordena a atuação das gerências da qualidade e tem como principal atribuição o estabelecimento de diretrizes para o aperfeiçoamento do Sistema da Qualidade;
- as Gerências da Qualidade (GQ), que coordenam a implementação do Sistema da Qualidade e dos programas de trabalho no âmbito das unidades operacionais, cabendo-lhes, ainda, o monitoramento dos indicadores da qualidade, do treinamento e motivação e a coordenação de auditorias internas e externas de processos, produtos e sistemas de sua unidade e a avaliação periódica e formal de satisfação dos clientes;
- as Supervisões da Qualidade, funções temporárias exercidas por profissionais que, no âmbito de cada contrato, articulam a elaboração e implementação dos planos da qualidade.

## Documentos básicos

A prática da qualidade na Organização Promon reconhece conceitos e diretrizes definidos em documentos institucionais como a Carta de Campos do Jordão, o Conceito-Guia e Valores e Objetivos, a Política de Gestão da Qualidade (NA0-400) e a Política de Fornecedores (NA0-102). Completam o conjunto o manual da qualidade, os registros da qualidade, os documentos integrantes dos Sistemas Normativos Técnico e Administrativo da Organização Promon e as diretrizes e normas aplicáveis a cada contrato.

**Plano da qualidade**

Para orientar as atividades de cada contrato elabora-se um plano da qualidade segundo as diretrizes do manual. Este plano define a aplicação dos elementos da qualidade de acordo com requisitos estabelecidos pelo cliente, normas e regulamentos e exigências internas expressas nas políticas e objetivos da Organização.

**Verificação da qualidade**

Todos os produtos fornecidos, sejam documentos de projeto, equipamentos ou materiais, passam por verificações, realizadas segundo processos previamente aprovados e cujos resultados são documentados.

Os documentos técnicos produzidos nas atividades de projeto são submetidos a verificações de rotina em todas as revisões, antes de sua emissão ou utilização. Em função da criticidade do item, sistema ou instalação, os documentos são submetidos a verificações redundantes e independentes.

Os materiais, componentes e acessórios utilizados nos produtos sofrem inspeção no seu recebimento ou são auditados na sua origem.

Os equipamentos fornecidos são verificados durante o processo, na sua integração e instalação.

**Realimentação do SQ**

A realimentação do SQ é feita em caráter permanente, durante e após os contratos. Seus instrumentos básicos são o registro e acompanhamento de não-conformidades, a apropriação dos custos e avaliação dos parâmetros da qualidade, as auditorias internas e em fornecedores e as informações provenientes dos clientes.

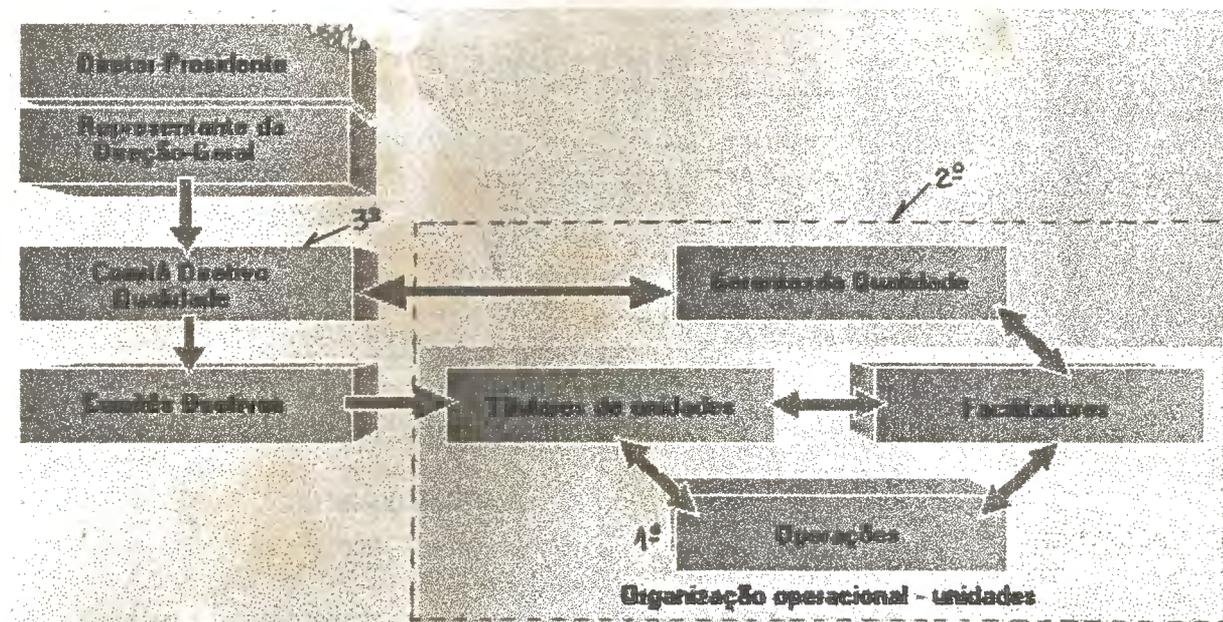
**Assessoria em gestão da qualidade**

A experiência acumulada pela Promon no estabelecimento e implementação de sistemas da qualidade capacita-a para assessorar seus clientes no desenvolvimento e implantação de programas da qualidade que atendam a exigências estabelecidas por clientes ou por normas e regulamentos nacionais e internacionais.

## 4 Responsabilidades

Ver também: Organização Promon - Unidades

Organização para a gestão da qualidade



### ANÁLISE CRÍTICA EM 3 NÍVEIS:

1º. Operações (projetos)

2º. Unidade Operacional

3º. Comitê de Qualidade (atua na empresa como um todo)

## Práticas da qualidade

**Considerações gerais**

**Responsabilidades**

**Análise crítica de propostas e contratos**

**Administração de recursos**

**Qualidade em produtos e serviços**

**Gerenciamento**

**Engenharia e desenvolvimento**

**Produção industrial**

**Fornecimento de terceiros**

**Fornecimento em parceria**

**Administração de materiais**

**Inspeção e testes**

**Identificação e rastreabilidade**

**Suporte a clientes**

**Serviços de apoio e suporte à produção**

**Processos de melhoria contínua**

**Análise crítica do sistema da qualidade**

**Indicadores relacionados com a qualidade**

**Tratamento de não-conformidades, ações corretivas e preventivas**

**Auditorias da qualidade**

**Gestão de reclamações de clientes**

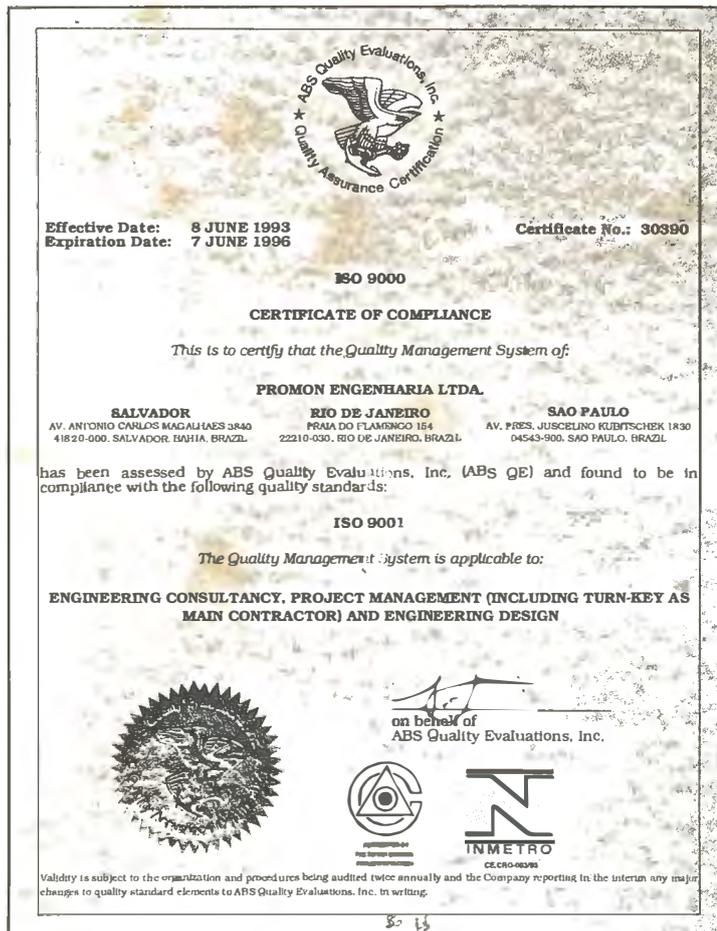
**Avaliação da satisfação de clientes**

**Técnicas estatísticas**

**Controle de documentos e dados**

**Registros da gestão da qualidade**

---



A Promon confirma seu pioneirismo na implantação de sistemas da qualidade ao ser a primeira empresa no Brasil do setor de consultoria, projetos e gerenciamento a obter o Certificado ISO 9001, criado por organismos da Comunidade Européia, conferido por entidade internacional e reconhecido no mundo todo como a principal garantia de qualidade de produtos e serviços.