

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PLANO SUL DE PÓS GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL
MESTRADO A DISTÂNCIA EM ENGENHARIA CIVIL
FACULDADE DE ENGENHARIA DE JOINVILLE – FEJ/UEDESC

**AVALIAÇÃO DO PROCESSO PRÉ-LICITATÓRIO NO
ATENDIMENTO DO CICLO DE VIDA DE UMA OBRA PÚBLICA
MUNICIPAL – ESTUDO DE CASO DE JOINVILLE - SC**

Luiz Algemeiro Cubas Guimarães

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia.

Especialidade: Engenharia Civil

Área de Concentração: Modernização do Poder Público

Orientador:

Prof. Roberto de Oliveira, Ph.D.

FLORIANÓPOLIS
ESTADO DE SANTA CATARINA
BRASIL

2003

**AVALIAÇÃO DO PROCESSO PRÉ-LICITATÓRIO NO ATENDIMENTO
DO CICLO DE VIDA DE UMA OBRA PÚBLICA MUNICIPAL – ESTUDO
DE CASO DE JOINVILLE - SC**

LUIZ ALGEMIRO CUBAS GUIMARÃES

Esta dissertação foi julgada para obtenção do título de

MESTRE EM ENGENHARIA

*Na especialidade ENGENHARIA CIVIL e aprovada em sua forma final pelo
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.*

Prof. Roberto de Oliveira, Ph.D.
ORIENTADOR

Prof. Dr. Jucilei Cordini
COORDENADOR DO CURSO

COMISSÃO EXAMINADORA: **Prof. Dr. Carlos Loch**
UFSC, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Prof. Dr. Antônio Edésio Jungles
UFSC, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Prof. Dr. Wilson José Mafra
UESC, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS

O compromisso em criar, inovar, ou substituir o obsoleto, é muito dignificante; o comprometimento em corrigir rumos ou elementos vitais existentes, é essencial e primordial.

Do autor

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pela SUA sempre forte presença e ajuda em minha vida e, rogando a ELE que sempre ajude a manter dentro de mim, a força da Fé, Perseverança, Tolerância, Justiça, Caridade e Amor, para que, então, eu possa manter sempre a permanência DELE ao meu lado.

A Alceu e (Arlette, no Oriente Eterno), pais queridos, pelos cuidados e esforços orientados ao meu crescimento enquanto ser humano.

À Marlete, amada e maravilhosa esposa e companheira, pelo constante apoio e carinho também nesta empreitada e, à Marina, Gabriela e ao Arthur filhos amados. Vocês souberam, cada um ao seu modo, compreender as horas (e foram muitas !) que não pude lhes dedicar atenção.

Ao Prof. Roberto de Oliveira, Ph.D., além de meu orientador, meu incentivador durante todo o curso e um grande amigo durante as definições de rumos do trabalho.

Ao Dr. Luiz Henrique da Silveira, digníssimo Ex-Prefeito de Joinville–SC (1997-2002), pela confiança depositada em minha pessoa para fazer parte de sua valorosa equipe de confiança e trabalho, bem como no seu decisivo apoio para que eu fizesse este curso.

Aos companheiros de trabalho, dentro da Divisão de Obras da Secretaria de Infra-Estrutura Urbana da Prefeitura Municipal de Joinville, que muito me ajudaram, de forma direta ou indireta, na realização deste trabalho.

Aos colegas de curso, pela grande amizade, afim de que concluíssemos o mestrado com muita força e união.

À CAPES e ao FUNCITEC pelo determinante apoio para a realização do Mestrado a Distância.

SUMÁRIO

RELAÇÃO DAS FIGURAS.....	ix
RELAÇÃO DAS TABELAS	xi
RELAÇÃO DOS QUADROS	xii
RELAÇÃO DAS ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xiii
RESUMO	xv
ABSTRACT.....	xvi

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 GENERALIDADES	01
1.2 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TEMA	04
1.3 DEFINIÇÃO DOS TERMOS DA PESQUISA.....	06
1.4 PLANO DE PESQUISA E DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO	07
1.4.1 Objetivo Geral	07
1.4.2 Objetivos Específicos	07
1.4.3 Delimitação do Assunto.....	07
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	08

CAPÍTULO 2

A CIDADE E A IMPORTÂNCIA DE SUA ORGANIZAÇÃO

2.1 GENERALIDADES	11
2.2 LEIS QUE REGEM O CONTROLE QUANTO AO ENFOQUE DO TRABALHO	13
2.2.1 A Motivação do Ato Administrativo	14
2.2.1.1 A Vinculação e a Discricionariedade.....	15
2.2.2 Lei de Responsabilidade Fiscal	16
2.2.2.1 Objetivos	16
2.2.2.2 Princípios	17
2.2.2.3 Abrangência	18
2.2.2.4 Planejamento.....	18
2.2.2.5 Execução Orçamentária	20

2.2.3	Lei das Licitações e Contratos Administrativos	20
2.2.3.1	Pré-Requisitos para Licitação	20
2.2.3.2	Definições quanto a Projeto.....	21
2.2.3.3	Previsão de alterações contratuais (ADITIVOS).....	23

CAPÍTULO 3

DO PROJETADO AO CONSTRUÍDO

3.1	DESEJO, ASPIRAÇÃO E REAL NECESSIDADE	25
3.2	A CONSCIÊNCIA DE CUSTO GLOBAL.....	28
3.3	O CONTEXTO DA ATIVIDADE DE PROJETO	29

CAPÍTULO 4

O SISTEMA ARQUITETÔNICO E O PROJETO

4.1	A ESTRUTURA DO SISTEMA ARQUITETÔNICO.....	34
4.2	OS SUBSISTEMAS ARQUITETÔNICOS	37
4.3	PROCESSO DE PROJETO, ALGUNS MÉTODOS	40
4.3.1	Etapas de um projeto	40
4.3.2	Métodos de Projeto	44
4.3.2.1	Abordagem Morfológica.....	44
4.3.2.2	O Método Caixa Preta.....	45
4.3.2.3	Abordagem Sistemática	47
4.3.2.4	Tomada de Decisão	47
4.4	FASES DO PROJETO E O COMPROMETIMENTO DO SEU CUSTO	48
4.5	PROJETO E A QUALIDADE DO PRODUTO/EMPREENHIMENTO	53
4.5.1	Abordagem sobre a qualidade do Projeto	55
4.5.2	Dificuldades em se obter a qualidade no projeto e na obra.....	56
4.5.2.1	Fragmentação e Dualismo: Projeto e Obra	57
4.5.2.2	A obra na perspectiva do projeto e este na perspectiva da obra.....	57
4.5.2.3	Projeto, Cliente e Programa de Necessidades	58
4.5.2.4	Dificuldades de percepção do projeto pelo cliente.....	60
4.5.3	Deficiências de Projeto e suas conseqüências	61
4.5.3.1	Decidir em obra	61
4.5.3.2	Perda da produtividade.....	62
4.5.3.3	Comprometimento do desempenho da edificação.....	62
4.5.3.4	Não conformidade.....	62
4.5.3.5	Alterações de Projeto.....	63
4.6	MENÇÃO À INTEGRAÇÃO E COORDENAÇÃO DE PROJETOS.....	63

CAPÍTULO 5

A APLICAÇÃO DA ENGENHARIA SIMULTÂNEA

5.1	INTRODUÇÃO À ENGENHARIA SIMULTÂNEA.....	65
5.1.1	Terminologia	68
5.2	ENGENHARIA SIMULTÂNEA E O PROCESSO DE PROJETO.....	69
5.2.1	Engenharia Simultânea baseada na equipe	73
5.2.2	Engenharia Simultânea baseada em recursos computacionais	74
5.3	MODELOS DE ENGENHARIA SIMULTÂNEA.....	75
5.3.1	Modelo de Engenharia Simultânea em grandes empresas	75
5.3.2	Modelo de Engenharia Simultânea em pequenas empresas	76
5.4	A IMPLEMENTAÇÃO DA ENGENHARIA SIMULTÂNEA.....	78
5.4.1	Barreiras para a implementação da Engenharia Simultânea.....	78
5.4.1.1	Barreiras Organizacionais.....	79
5.4.1.2	Barreiras Técnicas	80
5.4.2	Considerações e recomendações.....	80
5.4.3	Benefício na implementação da Engenharia Simultânea	81
5.5	ENGENHARIA SIMULTÂNEA NO PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES	83
5.6	O GERENCIAMENTO DE PROJETOS E O PROJETO DE EDIFICAÇÕES DENTRO DA ENGENHARIA SIMULTÂNEA.....	88
5.6.1	Conceitos acerca de Gerenciamento de Projetos	90
5.6.1.1	Gerenciamento de Recursos Humanos do Projeto	93
5.6.1.2	Gerenciamento das Comunicações do Projeto.....	96
5.6.1.3	Gestão de Interfaces	98
5.6.1.4	Gestão da Documentação Técnica.....	99

CAPÍTULO 6

A EFETIVAÇÃO DE UMA OBRA PÚBLICA MUNICIPAL EM JOINVILLE – SC

6.1	A SOLICITAÇÃO DE UMA OBRA PÚBLICA.....	101
6.1.1	Classificação das Solicitações	101
6.1.1.1	Obras de Prédios Públicos Municipais.....	101
6.1.1.2	Obras de Arte (Pontes).....	102
6.2	OS CAMINHOS DA SOLICITAÇÃO ATÉ A ENTREGA DA OBRA.....	103
6.2.1	Prédios Públicos Municipais / IPPUJ	103
6.2.2	Pontes/SEINFRA.....	112

6.3	CONSTATAÇÕES ACERCA DO ENCAMINHAMENTO DAS SOLICITAÇÕES.....	115
6.3.1	Prédios Públicos Municipais / IPPUJ	115
6.3.2	Para Pontes / SEINFRA	118
6.4	EXEMPLOS DEMONSTRATIVOS DE OBRAS COM ADITIVOS.....	119
6.5	CONSTATAÇÕES ACERCA DOS EXEMPLOS DEMONSTRAT. DE OBRAS COM ADITIVOS ..	126
6.5.1	Prédios Públicos Municipais / IPPUJ	126
6.5.2	Para Pontes / SEINFRA	129
6.6	ENTREVISTAS COM OS PRINCIPAIS SOLICITANTES	130
6.7	CONSTATAÇÕES ACERCA DAS ENTREVISTAS COM OS PRINCIPAIS SOLICITANTES	134

CAPÍTULO 7

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

7.1	GENERALIDADES	137
7.2	CONCLUSÕES	139
7.2.1	Síntese das Constatações	139
7.2.1.1	Para os Prédios Públicos Municipais.....	141
7.2.1.2	Para as Pontes	142
7.2.2	Das Constatações às Conclusões	143
7.3	RECOMENDAÇÕES.....	143
7.3.1	Sugestões para próximos trabalhos	146
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	147
	ANEXO A – DEMONSTRAÇÃO FORMAL DA FALHA E OU FALTA DE COMUNICAÇÃO ENTRE OS ATORES DO PROJETO.....	152
	ANEXO B – ENTREVISTAS COM A ASSESSORIA DO EX-PREFEITO, SECRETÁRIOS MUNICIPAIS DE SAÚDE E DA EDUCAÇÃO E CULTURA.....	157
	ANEXO C – PLANOS DE GOVERNO 1997 – 2000 E DE 2001 - 2004	168
	ANEXO D – DEPOIMENTO DO EX-SECRETÁRIO ADJUNTO DA FAZENDA SOBRE OS IMPACTOS DOS ADITIVOS	194

RELAÇÃO DE FIGURAS

FIGURA 1.1	Demonstração do que pode acontecer com obras públicas	03
FIGURA 3.1	Ajuste do Sistema Técnico/Social	27
FIGURA 3.2	Ciclo do Processo de Projeto e Empreendimento Avaliado	27
FIGURA 3.3	Definição da Atividade de Projeto	30
FIGURA 4.1	Estrutura básica de um sistema	35
FIGURA 4.2	Relação entre subsistemas arquitetônicos	37
FIGURA 4.3	Estrutura do subsistema de Projeto	39
FIGURA 4.4	Relacionamento Projetista – Usuário nas fases anterior e posterior	41
FIGURA 4.5	Modelo de Processo de Projeto enfatizado como um Sistema Técnico	42
FIGURA 4.6	Ajuste do Sistema Técnico/Social	43
FIGURA 4.7	O Esquema da Caixa Preta	45
FIGURA 4.8	Capacidade de influenciar custos ao longo do tempo	49
FIGURA 4.9	Capacidade de influenciar economias ao longo do tempo	50
FIGURA 4.10	Influência do controle do custo durante os estágios do projeto	51
FIGURA 4.11	Comprometimento de custo e despesa efetuada	52
FIGURA 4.12	Ciclo de vida de um produto	53
FIGURA 4.13	Gráfico que relaciona o tempo de desenvolvimento de um empreendimento e o custo mensal das atividades	54
FIGURA 5.1	Processo de Construção: Relacionamento entre atores na fase contemporânea ..	66
FIGURA 5.2	Sistema de Informação – Engenharia Simultânea ou Concorrente	67
FIGURA 5.3	Sistema de Informação do Processo de Personalização: atores e suas funções ...	68
FIGURA 5.4	Engenharia Simultânea e o processo intelectual de projeto modificado	70
FIGURA 5.5	Processo seqüencial de desenvolvimento de produto	71
FIGURA 5.6	Processo seqüencial e as linhas de fluxo de retrabalho	72
FIGURA 5.7	Modelo da roda de engenharia simultânea	73

FIGURA 5.8	Modelo de criação de produto com Engenharia Simultânea.....	77
FIGURA 5.9	Comparação do Gerenciamento de projeto convencional com a engenharia simultânea.....	82
FIGURA 5.10	Proposta para a seqüência do projeto privilegiando o paralelismo e a interatividade entre etapas	84
FIGURA 5.11	Arranjos das equipes de projeto segundo a forma tradicional e com o conceito de equipe multidisciplinar.....	87
FIGURA 5.12	Aplicação dos conhecimentos de Gerenciamento de Projetos no Projeto de Edificações.....	90
FIGURA 5.13	Os três níveis de competência em Gerenciamento de Projetos.....	91
FIGURA 5.14	Visão geral do Gerenciamento dos Recursos Humanos do Projeto.....	94
FIGURA 5.15	Visão geral do Gerenciamento das Comunicações do Projeto.....	97
FIGURA 6.1	Fluxograma de encaminhamento de solicitação de um Prédio Público Municipal ...	109
FIGURA 6.2	Fluxograma próprio de coleta de dados/relatório dos dados preliminares	110
FIGURA 6.3	Fluxograma próprio de “definição do detalhamento das necessidades”	111
FIGURA 6.4	Fluxograma de encaminhamento de solicitação de uma ponte.....	114

RELAÇÃO DE TABELAS

TABELA 4.1	Matriz da Caixa Preta	46
TABELA 4.2	Comparativo das vantagens e desvantagens do método da caixa preta.....	46
TABELA 6.1	Obras de Prédios Públicos Municipais (de 01 a 07) pesquisadas na PMJ como exemplos demonstrativos de aditivos.....	121
TABELA 6.2	Obras de Prédios Públicos Municipais (de 08 a 15) pesquisadas na PMJ como exemplos demonstrativos de aditivos.....	122
TABELA 6.3	Obras de Prédios Públicos Municipais (de 15 a 22) pesquisadas na PMJ como exemplos demonstrativos de aditivos.....	123
TABELA 6.4	Obras de Prédios Públicos Municipais (de 23 a 30) pesquisadas na PMJ como exemplos demonstrativos de aditivos.....	124
TABELA 6.5	Obras de pontes (01 e 02) mais resumo geral (prédios públicos municipais + pontes) pesquisadas na PMJ como exemplos demonstrativos de aditivos.....	125

RELAÇÃO DE QUADROS

QUADRO 2.1	Crescimento da população urbana no Brasil.....	11
QUADRO 6.1	Resumo da entrevista com o Assessor do Ex-Prefeito de Joinville.....	131
QUADRO 6.2	Resumo da entrevista (1ª parte) com os Secretários Municipais da Educação e Cultura e da Saúde (de Joinville – SC).....	132
QUADRO 6.2	Resumo da entrevista (2ª parte) com os Secretários Municipais da Educação e Cultura e da Saúde (de Joinville – SC).....	133

RELAÇÃO DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AM	Abordagem Morfológica dos Métodos de Projeto
AS	Abordagem Sistemática dos Métodos de Projeto
CAD	Computer Aided Design (Desenho Auxiliado por Computador)
CAE	Computer Aided Engineering (Engenharia Auxiliada por Computador)
CAM	Computer Aided Manufacturing (Manufatura Auxiliada por Computador)
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
DGP	Divisão de Controle Patrimonial SARH/PMJ
DDS	Divisão de Drenagem e Saneamento da SEINFRA/PMJ
DEM	Design for Economic Manufacturing (Projeto para Manufatura Econômica)
DFP	Design For Production (Projeto para Produção)
DO	Divisão de Obras da SEINFRA/PMJ
DS	Divisão de Suprimentos da SARH/PMJ
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPPUJ	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LOA	Lei do Orçamento Anual
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
PDM	Product Data Management (Gestão de Dados do Produto)
P & D	Pesquisa e Desenvolvimento
PDCA	Plan, Do, Control, Act (Planejar, Fazer, Controlar, Agir)

PMJ	Prefeitura Municipal de Joinville
PPA	Plano Pluri-Anual
QFD	Quality Function Deployment (Desdobramento da Função Qualidade)
SARH	Secretaria de Administração e Recursos Humanos/PMJ
SEINFRA	Secretaria de Infra-Estrutura Urbana/PMJ
SF	Secretaria de Finanças/PMJ
TCE	Tribunal de Contas do Estado (no caso, Estado de Santa Catarina)

RESUMO

Este trabalho tem o propósito de levantar a questão dos órgãos públicos em todo o Brasil (particularizando a Prefeitura Municipal de Joinville) estarem licitando construção de obras públicas centrando na problemática das alterações de projeto durante as construções, o que acarreta os chamados aditivos, previstos em Lei. Porém, neste ponto ocorrem as surpresas desagradáveis, tanto para o usuário, quanto para os atores envolvidos, dentro da estrutura do órgão público. Para isso, remeteu-se ao objetivo geral, de avaliar as ações que a Prefeitura Municipal de Joinville desenvolve, para efetivamente transformar uma necessidade da comunidade em obra. Para tanto, como objetivos secundários: (a) apontaram-se as motivações que podem gerar as tais alterações de projeto; (b) analisaram-se no âmbito geral suas repercussões e, através de uma revisão bibliográfica, (c) tratou-se das peculiaridades inerentes a esta problemática dentro das leis que regem o patrimônio público; (d) discorreu-se ainda, sobre conceitos da atividade de projeto e sistema arquitetônico, mais especificamente o processo de projeto; (e) destacou-se também a diferenciação entre Real Necessidade, Aspiração e Desejo, uma vez que é uma das prerrogativas do mandatário dos órgãos públicos o ato discricionário para a determinação de uma obra; finalmente (f), apresentou-se uma investigação de como ocorre atualmente para ser concretizada a construção de uma obra pela PMJ, bem como as alterações de projeto ocorridas durante a construção, sendo este, o tema central deste trabalho. Através deste último item (f), indicaram-se as funções dos atores envolvidos no processo de projeto e construção da PMJ; isso, para a formação de uma equipe multidisciplinar. Como resultado principal, determinaram-se as falhas entre os atores envolvidos no processo de projeto, construção e uso de próprios da PMJ, e, por fim, recomendou-se a Engenharia Simultânea como filosofia de trabalho e técnica de projeto para diminuir o custo de obras.

Palavras chaves: desenvolvimento de projeto, modernização do poder público, engenharia simultânea.

ABSTRACT

This work has the proposal of surveying the bidding process issue of all Brazilian Public Sector (the Municipality of Joinville--PMJ, in particular) focusing in the problem of design changing during construction what leads to budget addition which has law support. However, by this time, disagreeable surprises happen, either for user and for other involved actors within the public framework. Knowing that, as general goal, this work intends to evaluate the actions that PMJ develops for effectively transform a community need into a facility. As secondary goals: (a) to point out motivations that could lead such design changes; (b) to analyze their repercussions, and through a Literature Review (c) to approach this problem inner features within the laws that govern public patrimony; (d) to develop about design activity and Architectural System, and specifically, the design process; (e) to stress the difference among real need, aspiration, and wants once it is Mayor prerogative as a discretionary act for a project; finally, (f) to present an investigation to ascribe how PMJ materializes a project as well as why design changes during construction, being this investigation the main interest of this work. Through this last item (f) as a main result, it was indicated the function of each involved actor in PMJ's process of design and construction, and, as a recommendation, the adoption of Simultaneous Engineering as working Philosophy and Design Technique for project cost reduction.

Keywords: design development, public sector modernizing, simultaneous engineering.

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

1.1 GENERALIDADES

Há vários anos a Prefeitura Municipal de Joinville (PMJ) vem, invariavelmente, licitando obras e ou serviços para construir e ou manter um Patrimônio Público Municipal. Porém, na maioria das vezes, durante a sua construção, se faz necessário o uso do artifício da(s) alteração(ões) contratual(ais). Essas alterações são chamadas de Aditivo(s), e previsto(s) em lei. Acredita-se que este seja um problema da maioria das municipalidades no Brasil, pois a Imprensa e revistas especializadas têm reiteradas vezes abordado o assunto.

Esses aditivos não acrescentam somente na quantidade, também o fazem na especificação dos serviços; em ambos os casos, decorrentes da inexistência e ou alteração do(s) serviço(s) nos respectivos projetos, isto é, das “omissões/dificuldades” de projeto.

A origem dessas “omissões/dificuldades” de projeto, verificar-se-ão pela pesquisa deste trabalho, poderá vir de alguns fatores:

- a) O processo de projeto utilizado, ser o seqüencial. Originando assim, uma excessiva retomada de trabalhos já executados, ou seja, fomenta o RETRABALHO, isto ocorre quando se descobrem falhas, pois quando estas não o são, o processo prossegue erradamente;
- b) A incongruência do(s) projeto(s) arquitetônico com os complementares, ou mesmo, a inexistência destes últimos no ato convocatório da licitação. Também devido à falta de integração dos projetos complementares entre si, bem como, destes com o arquitetônico, podendo acontecer, devido à carência de habilidade dos projetistas e ou falta de informações precisas para a perfeita

execução dos projetos, tais como: inexistência de levantamentos plani-altimétricos, a inexistência de levantamentos geotécnicos do terreno e, principalmente, a falta de coordenação dos serviços;

- c) A inexistência ou falha de comunicação entre os atores envolvidos no processo de definições de projeto gera omissões de relativa importância, havendo ainda, uma indefinição de quem sejam os atores envolvidos nos referidos projetos;
- d) A pressa com que muitas vezes precisam ser feitos os projetos, acarreta um natural aumento da probabilidade de se incorrer em erros, principalmente quando se tratar de projetos não elencados nas prioridades de atendimento;
- e) A obra não nasce de uma Real Necessidade. Isto quer dizer, que quando nasce errado, há grandes probabilidades de incorrer-se em erros e ou omissões no projeto, pois minimiza as discussões técnicas necessárias e não leva em consideração dados, e/ou conhecimento de causa, que comprovem a sua Real Necessidade.

O incremento na quantidade e ou na especificação de serviços, gera necessariamente um aumento no custo final da obra, ou seja, onera a obra, trazendo com isso, surpresas desagradáveis aos que administram o dinheiro e o orçamento público. Contudo, a geração de serviços em que não constam preços unitários na proposta inicial, ocasiona também negociações para se estabelecer o preço final para a alteração contratual, chamada de aditivo.

Mesmo que sejam conduzidas dentro da maior lisura, as negociações acarretam desgastes entre as partes: o construtor, a equipe de projetistas, o dono da obra e, principalmente a equipe de fiscalização, que conduz, ou dá o parecer final.

A Figura 1.1 mostra, de forma prosaica, o que pode acontecer por este Brasil afora.

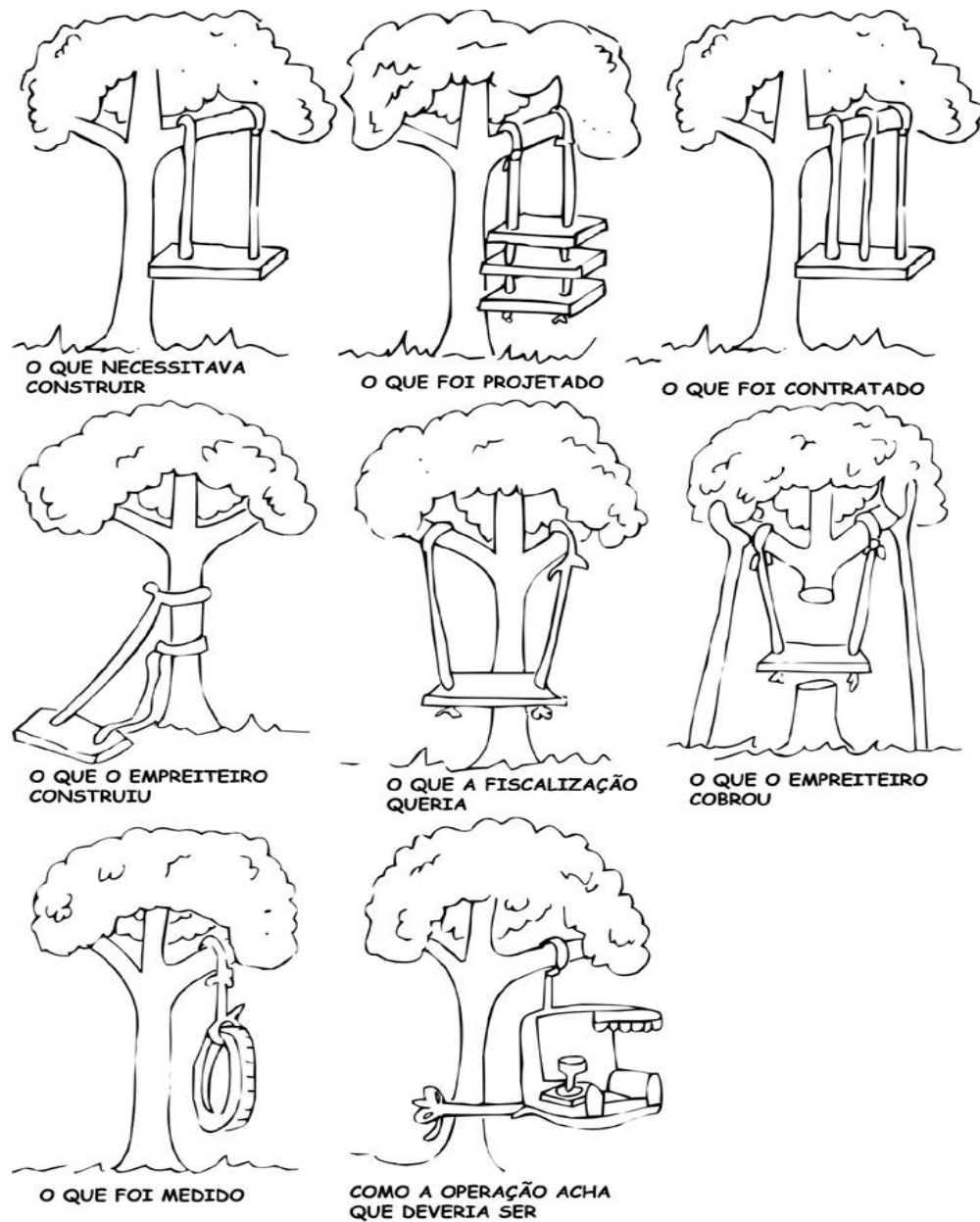


Figura 1.1 – Demonstração do que pode acontecer com obras públicas

Além da problemática financeiro/orçamentária em si, deve-se também pensar sob a ótica da perda política e social, pois as obras alteradas por incrementos, além da diminuição de disponibilidade de recursos, geram atrasos quanto à entrega e estes atrasos sempre são acompanhados de desgastes do

Poder Executivo junto à comunidade diretamente interessada, pois tinha expectativa de determinado prazo para início de uso, e que, no caso, foi frustrado. Com tudo isso, traz ainda consigo um acompanhamento muito mais rígido e incisivo sobre as contas das prefeituras gerado pelo surgimento da Lei de Responsabilidade Fiscal.

1.2 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TEMA

Os técnicos/servidores públicos, não podem estar omissos e inertes frente a esta problemática de freqüentes alterações de projetos já licitados, pois, se o técnico optou servir ao poder público, deve ter sempre em mente, que o político/administrador público espera dele soluções econômicas e viáveis para implementação de suas aspirações e, associada às maneiras próprias de realizá-las, de preferência respaldadas como uma Real Necessidade.

Se a Lei de Licitações Públicas não estabelece critérios claros e bem definidos sobre a necessidade e obrigatoriedade de projetos executivos, não se deve presumir estar implícito, que os técnicos/servidores públicos estejam alheios a esta questão, pois a técnica, deve sempre estar associada ao fator político nas decisões e, não dissociada. O fato é que a lei está aí, com muitas indagações e sugestões de mudanças. Porém, não se pode negar que a Lei 8666, com suas alterações, tenha trazido consigo um efeito moralizador, na medida em que permitiu que as empresas pudessem participar de um processo licitatório mais democrático.

Quando se afirma que as decisões de um técnico/servidor público, deva aliar a técnica à política, presume-se estar implícito, que as ações não sejam desprovidas de planejamento, e sim, a necessidade da criatividade aliar-se à avaliação técnica. Até porque, cada vez mais se exige das ações públicas, o mínimo de percalço possível, devido à crescente mobilização das comunidades, bem como da mídia, e, principalmente, à rigidez das leis que ditam o controle público.

É necessário, então, avaliar-se constantemente as ações e processos internos dos órgãos públicos, para que se proponham racionalizações, embasadas em técnicas atuais e modernas.

Quanto ao presente trabalho, remete-se, após avaliar-se o processo que antecede a licitação, a uma racionalização do processo que leva a viabilizar uma obra pública, desde a concepção da idéia, até a sua efetiva utilização. Propõe-se então, um Gerenciamento de Processo de Projeto, ou Coordenação de Projeto, que visa racionalizar todas as fases do processo de projeto.

A racionalização do Processo de Projeto mencionado, condiciona um Sistema de Informações que deverá ser retroalimentado, dando origem à sistematização da Engenharia Simultânea.

O tema deste trabalho foi escolhido, tendo em vista a sua relevância como elemento fornecedor de subsídios ao equacionamento orçamentário e planejamento de construção e apropriação de bens públicos construídos, isto quanto ao âmbito municipal, ou seja, a experiência vivida pela Prefeitura Municipal de Joinville, podendo também subsidiar prefeituras com as mesmas problemáticas e ou características.

Aproximadamente 81% da população brasileira vive nas cidades (IBGE, Censo 2000), o que por si só não é o maior problema, uma vez que poderia ser um índice estabilizado. Na verdade, o que traz bastante dificuldade para os Administradores Públicos é o alto índice de crescimento urbano.

Esse crescimento traz consigo a necessidade de um maior dispêndio financeiro e orçamentário, em favor de obras públicas urbanas. Logo, há a necessidade cada vez mais acentuada, do maior e melhor aproveitamento do “dinheiro” público, ainda conjugado aos fatores da fiscalização pela Lei de Responsabilidade Fiscal e do maior esclarecimento dos usuários envolvidos, na “cobrança” pela mídia e comunidade em geral.

Quer-se com isso, sedimentar a idéia de que o “dinheiro” público mais bem empregado, acarreta um melhor equacionamento orçamentário/financeiro, originando um aumento de atendimento das demandas de obras públicas. Com isso, o ganho social e político, direto e indireto, são facilmente percebidos.

Há de se ressaltar ainda, uma conseqüência de grande relevância, pois com a racionalização do processo de viabilização de uma obra pública, vem naturalmente, a melhoria da capacitação, conhecimento e envolvimento com o patrimônio público, por parte das pessoas diretamente envolvidas dentro do processo. Isso traz maior confiabilidade técnica e política ao patrimônio público.

1.3 DEFINIÇÃO DE TERMOS DA PESQUISA

Avaliação para efeito deste trabalho, será conceituada como uma investigação acompanhada de uma análise, ou seja, exame de cada parte de um todo, no caso, o processo; para o conhecimento de sua natureza, de suas funções e, de suas relações.

O termo Processo, será entendido como a maneira pela qual se realiza uma operação, segundo determinadas normas; métodos e técnicas. Assim também, será a seqüência evolutiva de procedimentos, seguindo um método, ou norma.

Já, Pré-licitatório, é próprio daquilo que antecede à licitação, onde Licitação, é o ato convocatório público, com o interesse de aquisição do fornecimento de material e/ou mão de obra, para a construção de uma edificação, por exemplo.

Ciclo de Vida, quer dizer, a seqüência de atividades e/ou procedimentos que determina a existência de uma obra municipal, mais especificamente, da origem da idéia até a licitação; e não até o descarte.

Idiosincrasia, é a maneira própria que uma pessoa possui ou encontra para viabilizar seus desejos e aspirações.

Finalmente, Obra Pública Municipal, toda intervenção de construção civil, para reformar e ou implantar uma edificação, de uso comunitário; onde a responsabilidade de edificar e ou, a gerência de uso, está a cargo da Prefeitura Municipal.

1.4 PLANO DE PESQUISA E DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO

1.4.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliação das ações que a PMJ desenvolve, para efetivamente transformar uma necessidade da comunidade numa obra, observando os preceitos técnicos, ambientais, sociais, econômicos, paralelamente às idiossincrasias dos governantes.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Indicar as funções dos atores envolvidos no processo de projeto e Construção da PMJ, para a formação de uma equipe multidisciplinar;
2. Determinar as incompletitudes entre os atores envolvidos no processo de projeto e de construção da PMJ;
3. Analisar a Engenharia Simultânea como método comprometido com a racionalização do processo de projeto e, com isso:
 - 3.1 Propiciar capacitação para um trabalho baseado na equipe (cursos de especialização e treinamento), bem como em equipamentos e softwares específicos;
 - 3.2 Propiciar um maior envolvimento, e principalmente, um maior comprometimento dos atores envolvidos para a viabilização de uma obra pública.

1.4.3 DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO

- a) Quanto à Obra Pública Municipal, serão foco de estudo os dados referentes apenas às edificações de prédios públicos municipais e de pontes;
- b) Quanto ao universo da pesquisa de levantamento de dados, definiram-se dois limitadores: [1] **intervalo de tempo**: foi determinado o período de JANEIRO de 1999 a JULHO de 2002,

período este, que determina quase, que na íntegra a duração de um mandato, e ainda assegura a pesquisa de dois mandatos consecutivos; [2] **número de ocorrências** : pela expressiva quantidade de processos licitatórios de intervenções em unidades prediais da PMJ, optou-se por obras contratadas através do processo de Tomadas de Preço. Durante o período desta pesquisa, o intervalo estipulado pela Lei das Licitações era de R\$ 150.000,00 a R\$ 1.500.000,00, sendo portanto preservado neste trabalho, a pesquisa às obras contratadas por Cartas-Convite, onde o intervalo estabelecido era de obras com valores estimativos inferiores a R\$ 150.000,00. Nesse último intervalo, além da quantidade, acrescenta-se ainda o fato de que muitas vezes um só contrato, remete a diversas frentes de serviços.

- c) Embora abordado custo global da obra, neste trabalho, não se levarão em conta os custos de operação, manutenção e descarte, sendo estes temas específicos para um outro trabalho.
- d) Quanto à recomendação da Engenharia Simultânea, refere-se tão somente a estratégia, sem indicar as suas pormenorizações, ou os seus procedimentos para tanto.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Os Capítulos 2 a 5 procuram desenvolver os tópicos necessários à formação da revisão bibliográfica. Considerando a abrangência do tema e suas várias implicações, julgou-se importante uma revisão bibliográfica mais detalhada.

O Capítulo 2 _ “*A cidade e a importância de sua organização*” _ trata da caracterização inicial de estarmos vivendo num país essencialmente urbano. Portanto, grande parte de seus habitantes vive nas cidades. Dentro deste contexto geral, vê-se a necessidade das cidades se organizarem para melhor atendimento às Leis e, às crescentes demandas sociais; com isso, o enfoque deste trabalho requer uma explanação sobre as Leis que regem o controle acerca dos patrimônios públicos municipais.

O Capítulo 3 _ “*Do Projetado ao Construído*” _ mostra as idéias do nascedouro de um patrimônio público municipal, através da aspiração, desejo e principalmente a real necessidade. Também introduz uma das idéias intrínsecas ao tema do trabalho, qual seja, a necessidade inicial (concepção e projeto) aproximar-se, ao máximo; da necessidade posterior (obra concluída), levando-se em conta a avaliação do nível de satisfação do usuário.

O Capítulo 4 _ “*O Sistema Arquitetônico e o Projeto*” e o Capítulo 5 “*A Aplicação da Engenharia Simultânea*”_ mostram o embasamento para um gerenciamento das atividades que antecedem à construção da obra.

Em “O Sistema Arquitetônico e o Projeto”, propõe-se demonstrar as conceituações clássicas das diferentes fases de um sistema, onde destacaríamos para este trabalho, o processo de projeto. Já em “A Aplicação da Engenharia Simultânea”, refere-se a como se racionalizar o gerenciamento, ou coordenação de projetos, centralizado na *importância do trabalho em equipe*. Disso, decorre a necessidade da capacitação, tanto quanto ao conhecimento, como quanto a equipamentos, ou melhor, recursos computacionais para realizar as tarefas.

Ressalta-se que a grande massa de revisão bibliográfica existente atualmente relacionada à Engenharia Simultânea, é quase toda voltada ao Processo de Implantação de Produtos e muito pouco para edificações. Nenhuma referência é feita a obras públicas.

O Capítulo 6 _ “*A Efetivação de uma Obra Pública Municipal em Joinville - SC*” _ apresenta uma investigação de como ocorre atualmente para ser concretizada a construção de uma obra, bem como, as alterações de projeto ocorridas durante a construção. Este é o tema central deste trabalho.

O Capítulo 7 _ “*Conclusões e Recomendações*” _ apresenta as conclusões diagnosticadas através de uma análise acerca do capítulo 6 embasadas, também, em toda a revisão bibliográfica anteriormente caracterizada.

Poder-se-ia muito mais concluir ou recomendar, através dos dados apresentados no capítulo 6, porém procurou-se ressaltar aqueles pertinentes à

temática deste trabalho. Através da revisão bibliográfica apresentada, principalmente quanto a recomendações baseadas nas premissas da Engenharia Simultânea, apontaram-se caminhos, a fim de que sejam minimizadas as ocorrências de alterações de projetos durante a construção e, por conseguinte, alterações de contratos (aditivos contratuais), que na grande e expressiva maioria das vezes, origina acréscimo de preço final contratual da obra.

Por fim, apresentaram-se sugestões para futuros trabalhos relacionados ao tema.

Capítulo 2

A CIDADE E A IMPORTÂNCIA

DE SUA ORGANIZAÇÃO

2.1 GENERALIDADES

“A cidade se origina da necessidade de contato, comunicação, organização e troca entre as pessoas. Da *polis* decorreu a política e, com os pioneiros gregos, nasceu o estreito vínculo entre participação ativa e vida na cidade” OLIVEIRA (2001).

O nosso planeta hoje é urbano, portanto, grande parte de seus habitantes vive em cidades. Ser cidadão e morador da cidade significa ter consciência de direitos, reivindicá-los, e cumprir, com responsabilidade, seus deveres.

Conforme o censo/2000, quadro 2.1, o território nacional abrigava 170 milhões de habitantes, onde 137.755.550 brasileiros viviam em áreas urbanas, o que significa que *81% da população brasileira morava em cidades*.

CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA NO BRASIL

ANO	%POPULAÇÃO URBANA
1900	9,40
1920	10,70
1940	31,24
1950	36,16
1960	44,93
1970	55,92
1980	67,52
1990	75,59
2000	81,23

Quadro 2.1

Fonte: Estatuto da Cidade; para compreender. (Oliveira, 2001)

Muitas foram as conseqüências deste veloz processo. O fenômeno de urbanização provocou o agravamento do histórico quadro de exclusão social, tornando mais evidente a marginalização e a violência urbanas que, atualmente são motivos de grande apreensão, tanto para moradores e usuários, quanto para os governos das cidades. A vida em cidades continua a ser um desafio, pois no jogo urbano cotidiano, conflitantes interesses se apresentam.

Qualquer que seja sua escala, a cidade é uma organização viva, dinâmica, com suas partes em permanente interação; por conseguinte, seus problemas urbanos não são novos e, cada vez mais se avolumam: periferias longínquas e desprovidas de serviços e equipamentos urbanos essenciais; favelas, invasões, vilas e alagados nascem e se expandem; a retenção especulativa de terrenos é constante; o adensamento e a verticalização sem precedentes podem ser verificados com freqüência; a poluição das águas, do solo e do ar assume grandes proporções, dentre outros variados e negativos aspectos.

Na última constituição (1988), a cidade foi tratada especificamente, com o intuito de assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais: o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social. A inclusão dos artigos 182 e 183, compondo o capítulo da política urbana foi uma vitória da ativa participação de entidades civis e de movimentos sociais em defesa do direito à cidade, à habitação, ao acesso a melhores serviços públicos e, por decorrência, a oportunidades de vida urbana digna para todos.

A Lei N.º 10.257, de 10 de julho de 2001, regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelecem diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências (denomina-se Estatuto da Cidade); reúne importantes instrumentos urbanísticos, tributários e jurídicos, que podem garantir efetividade ao Plano Diretor, responsável pelo estabelecimento da política urbana na esfera municipal.

Dentro deste contexto geral, é vista a necessidade de as cidades se organizarem, para melhor atendimento às Leis e às crescentes demandas sociais, possibilitando, assim, acesso e garantindo o direito, a todos que nela vivem, à moradia, aos serviços e equipamentos urbanos, ao transporte público ao

saneamento básico, à saúde, à educação, à cultura e ao lazer; uma vez que, é de responsabilidade do Município, formular a política urbana e fazê-la cumprir.

Pertinentes ao planejamento encontram-se os planos de governo e o modo de condução de cada governante, contando ainda, com a prerrogativa do ato administrativo vinculados ou discricionário. Porém, é certo que esses mesmos planos devem seguir premissas estabelecidas pela lei, ou melhor, num conjunto de leis.

Mais adiante (ainda neste capítulo), serão feitos comentários acerca da legalidade da Motivação do Ato Administrativo, com prerrogativas e obrigações dos mandatários do poder executivo.

Com isso, demonstra-se a importância no entendimento básico das Leis de Responsabilidade Fiscal e de Licitação Pública pelos técnicos envolvidos, bem como, os outros atores envolvidos no processo. Onde, a Lei de Licitação Pública recebe maior importância, devido estar muito mais centrado dentro do tema enfocado neste trabalho, pois estabelece, mesmo que de forma não ideal, os elementos (projetos e complementos) a serem disponibilizados para a definição das regras a serem seguidas.

2.2 LEIS QUE REGEM O CONTROLE QUANTO AO ENFOQUE DO TRABALHO

Já se falou a respeito do Estatuto da Cidade, onde o Plano Diretor está inserido; existem também as previsões da Motivação do Ato Administrativo, a Lei N.º 4320, que estabelece o controle sobre a Contabilidade Pública e outras leis, que no presente trabalho perdem o valor de enfoque, porém o interesse maior, recai sobre as leis que regem e ditam o Planejamento do Orçamento Público e o seu controle; e as Licitações Públicas. Porém antes é necessário transmitir a idéia da Motivação do Ato Administrativo de um governante.

2.2.1 A MOTIVAÇÃO DO ATO ADMINISTRATIVO

Segundo MEIRELES (1977), cabe à Administração Pública exercer seu poder discricionário e praticar o ato administrativo, sempre que julgar conveniente. A natureza dessa avaliação, com o julgamento da conveniência e da oportunidade do ato administrativo, é conteúdo político-gerencial e não de legalidade; isso quer dizer que o mérito do ato administrativo, dentro da Administração Pública, nunca será suscetível à anulação, mas, apenas e tão somente à revogação e somente a própria Administração Pública é que poderá revogá-lo.

Reflexo importante disso, é a proibição ao Poder Judiciário de avaliar o mérito do ato administrativo. O Judiciário só poderá avaliar sobre a legalidade do ato. (quanto a isso adverte MEIRELES (1977) *“desde que a lei confia à Administração Pública a escolha e valoração dos motivos e do objeto, não cabe ao Judiciário rever os critérios adotados pelo administrador, porque não há padrões de legalidade para aferir essa atuação”*).

Dentre os requisitos dos atos administrativos está o motivo, isto é, a causa, a inspiração para a prática do ato administrativo. Haverá sempre um fato, que determinou a realização do ato administrativo. Se um prefeito vai demitir um funcionário, a causa (motivação) terá sido a prática de uma infração disciplinar grave. Se vai construir uma ponte, ou uma escola, a causa (motivação) será a necessidade de demanda de trânsito, ou de demanda reprimida de matrículas escolares nas determinadas regiões em questão, para a ponte e para a escola.

Nos atos administrativos discricionários é dispensável explicitar a motivação, enquanto nos vinculados a motivação decorre da imposição da lei, já que o ato é praticado pois a lei reza que em tais situações seja ele praticado.

Em outras palavras, nos atos “vinculados” a motivação é obrigatória, enquanto nos atos “discricionários” a motivação é facultativa, mas, uma vez expressa, a validade do ato ficará condicionada à conferência da realidade fatural e jurídica do motivo declarado; vale dizer, se o motivo que determinou a prática do ato não for verdadeiro, ou inexistente, o ato administrativo será nulo.

2.2.1.1 Vinculação e Discricionariedade

Os atos vinculados, também conhecidos como “atos regrados”, são aqueles cujos requisitos e condição de sua realização vem estabelecida pela lei. Todos os elementos do ato administrativo vêm previstos em lei e, se deles se afastar, o administrador praticará ato nulo. Assim, se um Prefeito decide construir uma ponte, ou uma escola, deverá abrir processo licitatório.

Já os atos discricionários, são os que a Administração Pública pratica levando em conta mais que a oportunidade ou a conveniência da medida. No ato discricionário, o administrador tem a liberdade de escolha do conteúdo do ato, de seu destinatário, do modo de sua realização, de sua oportunidade e conveniência. No exemplo citado, a decisão do Prefeito de construir, ou não, uma ponte ou uma escola em sua cidade, é totalmente discricionária: ele escolherá o local, o tipo construtivo de que será feita a obra e definirá quando fará a obra, etc.

Assim, o ato administrativo praticado por força do Poder Vinculado é aquele que a lei confere ao agente público, para a prática de atos, determinando os elementos e os requisitos necessários à sua formalização.

Por este poder, a administração fica totalmente presa ao que a lei determinar e se ocorrer um desvio do previsto em lei, praticará ato ilegal e nulo.

Já a discricionariedade, para DE OLIVEIRA (1980), é a integração da vontade legal feita pelo administrador, que escolhe um comportamento previamente validado pela norma, dentro dos limites de liberdade resultantes da imprecisão da lei para atingir a finalidade pública.

Então, o administrador, ao praticar um ato discricionário, é livre para atuar, dentro dos parâmetros fixados pela lei; e mesmo nesse caso, a competência, a finalidade e a forma são sempre requisitos vinculados.

Para o ato discricionário, o Judiciário sempre poderá agir, sendo que na apreciação do ato discricionário, limitar-se-á a verificar a legalidade do ato.

Apresentaram-se aqui os esclarecimentos sobre ato discricionário, por ser a prerrogativa do mandatário municipal para a implantação de um próprio público, tema deste trabalho. Foi enfatizado também, que esta prerrogativa vem acompanhada de balizamentos e ou parâmetros fixados pela lei.

Seguem-se as idéias principais acerca desses balizamentos, mais especificamente a Lei de Responsabilidade Fiscal e a Lei das Licitações Públicas.

2. 2. 2 LEI DE RESPONSABILIDADE FISCAL

Na verdade trata-se da *Lei Complementar Federal nº 101, de 05/05/2000*, que é mais conhecida como Lei de Responsabilidade Fiscal, ou ainda Lei Fiscal.

O próprio Tribunal de Contas de Santa Catarina, em seu GUIA DA RESPONSABILIDADE FISCAL (2002), diz que a Lei é complexa e de muita amplitude, quanto às matérias tratadas e, complementa: *“Este guia abordará, prioritariamente, os aspectos em que há consenso na interpretação dos dispositivos, não descurando de enfrentar temas conturbados, dos quais ainda não há completa convergência de entendimentos”*. Isto mostra a idéia da complexidade e, como ainda é uma lei nova, há muito ainda que consensar; mas o fato é que a Lei existe e está aí para não só disciplinar, mas principalmente substituir a administração pública burocrática pela gerencial e desta forma aumentar a eficiência na prestação dos serviços pelo Estado.

2. 2. 2. 1 Objetivos

A Lei de Responsabilidade Fiscal estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal. É um código de conduta para os administradores públicos que passarão a obedecer normas e limites para administrar as finanças, prestando contas de quanto e como gastam os recursos da sociedade. Em síntese, a Lei Fiscal objetiva disciplinar a gestão dos recursos públicos atrelando maior responsabilidade aos seus gestores.

2. 2. 2. 2 Princípios

O Planejamento é condição prévia para a execução de ações governamentais. Com ele é possível saber antecipadamente o custo, a duração, os riscos, as implicações, a dimensão, dentre outros aspectos relativos às ações governamentais. O gestor deve agir previamente, sob pena de estar infringindo este princípio.

A transparência aparece na Lei Fiscal não na forma de conceito, mas sim como mecanismo para que a sociedade possa tomar conhecimento das contas e ações governamentais. Este princípio é muito amplo, pois não significa transparência a mera divulgação, sem tornar o conteúdo compreensível para a sociedade, como também não o é a informação compreensível sem a necessária divulgação.

Outro aspecto importante da transparência é a participação popular nas decisões políticas, o que também podemos chamar de princípio democrático ou participativo. Os melhores exemplos deste mecanismo são as audiências públicas, e dentro desse contexto, passam a ser o centro das decisões políticas públicas. Por isso, esperam-se dessas audiências, muito mais do que meras reuniões para divulgação de informações.

O princípio da eficiência, expresso no artigo 37 da Constituição Federal, traduz-se no controle de resultados, alcance de melhores metas, e na maior qualidade dos serviços públicos. Não basta alcançar determinada meta para ser eficiente, deve-se buscar satisfação do usuário.

A legalidade deve ser entendida como a vinculação da administração pública às leis e aos princípios públicos a ela aplicáveis.

Somem-se a estes princípios todos aqueles relacionados com a administração pública, ou seja, interesse público, impessoalidade, moralidade, publicidade, economicidade, isonomia, continuidade do serviço público, dentre outros.

2. 2. 2. 3 **Abrangência**

Nas disposições preliminares da Lei de Responsabilidade Fiscal consta, minuciosamente, o rol de responsáveis pela observância aos seus comandos legais: a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, também denominados entes da Federação. Nas referências a estes, estão compreendidos o Poder Executivo, o Poder Legislativo (incluindo os Tribunais de Contas), o Poder Judiciário, o Ministério Público, as administrações diretas, fundos, autarquias, fundações e empresas estatais.

Viram-se até agora objetivos, princípios e a abrangência da Lei Fiscal; com isso, e com relação ao presente trabalho, passa-se a referenciar e priorizar o PLANEJAMENTO.

2.2.2.4 **Planejamento**

O Planejamento, através da Lei de Responsabilidade Fiscal, foi elevado à categoria de elemento primordial na trilogia da gestão fiscal, cujos fundamentos se encontram estabelecidos também na *transparência dos resultados, no controle de limites e prazos*. É inegável o forte conteúdo de ficção de que se revestiam os instrumentos orçamentários em grande parte da administração pública brasileira.

Por imposição desta legislação, as informações, metas, limites e condições para a renúncia de receitas e geração de despesas, apreciadas através dos instrumentos do (a) Plano Plurianual, da (b) Lei de Diretrizes Orçamentárias e da (c) Lei Orçamentária Anual, tendem a se tornar mecanismos efetivos de planejamento, acompanhamento da gestão orçamentária e intervenção social na gestão de prioridades administrativas.

a) Plano Plurianual (PPA)

Plano Plurianual abrangerá as diretrizes, objetivos e metas para o período quadrienal situado entre o segundo ano do mandato subsequente.

No Plano Plurianual devem estar especificadas as obras que a administração pretende realizar no quadriênio.

b) Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO)

As disposições relativas à Lei de Diretrizes Orçamentárias contemplam um dos principais objetivos da Lei de Responsabilidade Fiscal: o controle do déficit público.

A lei de diretrizes orçamentárias compreenderá as metas e prioridades da administração pública, incluindo as despesas de capital para o exercício financeiro subsequente e orientará a elaboração da lei orçamentária anual.

Constituem objeto da Lei de Diretrizes Orçamentárias os critérios de limitação de empenho que devem ser acionados quando, nas verificações bimestrais, houver indicações de que as metas fiscais podem ser efetivadas.

Qualquer limitação deve ser formalizada por ato próprio (decreto ou equivalente), com justificativas e demonstração do desequilíbrio nas contas que motive a medida.

c) Lei Orçamentária Anual (LOA)

É a compatibilização anual do PPA e da LDO, estimando a receita e fixando a despesa para cada exercício financeiro.

Dentre as limitações que foram estabelecidas pela LRF, e devem ser observadas durante a elaboração da Lei Orçamentária, destaca-se, com relevância para este trabalho, a de que a inclusão de novos projetos nas leis orçamentárias ou em seus créditos adicionais somente poderá ocorrer após o adequado atendimento dos projetos em andamento e contempladas as despesas de conservação do patrimônio público.

2.2.2.5 Execução orçamentária e cumprimento de metas

A lei estipula que até trinta dias após a publicação dos orçamentos, nos termos em que dispuser a lei de diretrizes orçamentárias, o Poder Executivo estabeleça a programação financeira e o cronograma de execução mensal de desembolso. Objetiva este mecanismo a aproximação dos valores orçados com o efetivo fluxo financeiro, permitindo, desta forma, o acompanhamento da execução orçamentária com estimativas de receitas e fixação de despesas mensalmente alocadas.

2. 2. 3 LEI DAS LICITAÇÕES E CONTRATOS ADMINISTRATIVOS

Passa-se a retratar, ainda dentro da premissa do entendimento básico das leis pertinentes ao tema deste trabalho, mais especificamente, aspectos gerais e os pré-requisitos de previsão de alteração contratual contidos na Lei n.º 8.666 (Lei da Licitações Públicas), de 21 de junho de 1993. Ressaltando, que até a apresentação deste trabalho, esta Lei sofrera alterações através da Lei n.º 8.883, de 08 de junho de 1994, e pela Lei n.º 9.648, de 27 de maio de 1998.

2.2.3.1 – Pré- Requisitos para Licitação

a) Aspectos Gerais

Esta Lei estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Subordinam-se ao regime desta Lei, além dos órgãos da administração direta, os fundos especiais, as autarquias, as fundações públicas, as empresas públicas, as sociedades de economia mista e demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

b) Exigências da Lei, quanto ao assunto do trabalho

Deverá constar o número de ordem em série anual, o nome da repartição interessada e de seu setor, a modalidade, o regime de execução e o tipo de licitação, a menção de que serão regidos por esta Lei, o local, o dia e hora para recebimento da documentação e proposta, bem como para início da abertura dos envelopes, onde deverão constar, para efeitos deste trabalho: descrição sucinta e clara do objeto da licitação; local onde poderá ser adquirido o projeto básico, se há projeto executivo e outras indicações peculiares da licitação.

Constituem-se como anexos do edital, o projeto básico e/ou projeto executivo, com todas as suas partes, desenhos, especificações e outros complementos, bem como o orçamento estimativo, em planilhas de quantitativos e preços unitários.

2.2.3.2 – Definições quanto a PROJETO

Quanto a esta Lei, primeiramente define-se *obra como sendo toda construção, reforma; fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta; e serviço como toda atividade destinada a obter determinada utilidade de interesse para a Administração, tais como: demolição, conserto, instalação, montagem, operação, conservação, reparação, adaptação, manutenção, transporte, locação de bens, publicidade, seguro ou trabalhos técnico-profissionais.*

Projeto Básico, é o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para caracterizar a obra ou o serviço, ou complexo de obras, ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar, com clareza, todos os seus elementos constitutivos;

b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação, ou de variantes, durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;

c) identificação dos serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

e) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantidade de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

Sobre Projeto Básico, o jurista JUSTEN FILHO (1998) afirma que *“Projeto básico deverá representar uma projeção detalhada da futura contratação, abordando todos os ângulos de possível repercussão para a Administração”* e; *“O projeto básico não se destina a disciplinar a execução da obra ou serviço, mas a demonstrar a viabilidade e a conveniência de sua execução”*.

O jurista assevera, ainda: *“O conteúdo do projeto básico dependerá da natureza do objeto a ser licitado. Deverá ser tanto mais complexo e minucioso na medida em que assim o exija o objeto da futura contratação”*.

Projeto Executivo, é definido pela Lei das Licitações, como sendo o conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;

Sobre Projeto Executivo, o jurista JUSTEN FILHO (1998) diz que *“o projeto executivo deverá conter todas as informações e orientações necessárias à execução completa da obra ou do serviço, de acordo com as regras da ABNT. A norma jurídica torna obrigatória a observância das regras técnicas, as quais variarão segundo o objeto do contrato futuro”*.

2.2.3.3 – A Previsão de Aditivos

Quanto à previsão de aditivos, a Lei das Licitações primeiramente remete à duração dos contratos; ou seja, preconiza que o projeto, para ser prorrogado a interesse da Administração, deve estar contemplado nas metas do Plano Plurianual e desde que a dita prorrogação tenha sido prevista no ato convocatório e, mantidas as demais cláusulas do contrato e assegurada a manutenção de seu equilíbrio econômico-financeiro.

Quanto à prorrogação de prazo, aditivando o contrato inicial, o jurista JUSTEN FILHO (1998) diz que, *“a modificação se caracteriza quando o conteúdo das obrigações das partes é alterado. É verdade que a modificação do contrato pode acarretar alteração do prazo de vigência. Assim, o aumento de quantitativos poderá acarretar impossibilidade de o particular executar sua prestação no prazo inicialmente previsto”*.

De maior enfoque para este trabalho, esta Lei trata também das condições para que aconteça o aditivo gerado pela alteração do projeto ou das especificações, por parte da Administração; ou ainda, quanto ao aumento das quantidades inicialmente previstas no contrato, onde estabelece limites para isso.

Os limites anteriormente mencionados são, na verdade, na forma unilateral, ou seja, o contratado fica obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões que se fizerem nas obras, serviços ou compras, até 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato, e, no caso particular de reforma de edifício ou de equipamento, até o limite de 50% (cinquenta por cento) para os seus acréscimos.

Quando se fala em acréscimos ou supressões, mais diretamente ao assunto deste trabalho, a Lei das Licitações, no art. 65, pressupõe alterações de contrato quando:

a) Houver modificação do projeto ou das especificações, para que haja uma melhor adequação técnica aos seus objetivos;

b) Em decorrência de acréscimo ou diminuição quantitativa de seu objeto, nos limites permitidos já descritos anteriormente.

Quanto à modificação do valor contratual em decorrência de acréscimo ou diminuição quantitativa de seu objeto, a Lei das Licitações ainda acrescenta, se não houverem sido contemplados preços unitários para as obras ou serviços, esses serão fixados em acordo mediante as partes.

Quanto às condições para que ocorram as alterações dos contratos, bem como os limites da modificação contratual, a alteração do projeto ou da suas especificações e, por fim, as modificações quantitativas, o jurista JUSTEN FILHO (1998) diz que quanto a:

a) *Discricionariedade à Alteração de Contrato; “a administração tem de evidenciar, a superveniência de motivo justificador da alteração contratual. Deve evidenciar que a solução localizada na fase interna da licitação não se revelou, posteriormente, como a mais adequada. Deve indicar que os fatos posteriores alteraram a situação de fato ou de direito e exigem um tratamento distinto daquele adotado”;*

b) *Limites da Modificação Contratual; “Como princípio geral, não se admite que a modificação do contrato, ainda que por mútuo acordo entre as partes, importe alteração radical ou acarrete frustração aos princípios da obrigatoriedade da licitação e isonomia”.*

c) *Alteração do Projeto ou de suas especificações: “a lei não estabelece limites qualitativos para essa modalidade de modificação contratual. Não se pode presumir, no entanto, existir liberdade ilimitada. Não se caracteriza a hipótese quando a modificação tiver tamanha dimensão que altere radicalmente o objeto contratado. Não se alude a uma modificação quantitativa, mas a alteração qualitativa. No entanto, a modificação unilateral introduzida pela Administração não pode transfigurar o objeto licitado em outro, qualitativamente distinto”.*

d) *Modificações quantitativas; “a lei determina que a ausência de preços unitários no contrato será solucionada através de solução negociada de comum acordo entre as partes. Logo, o problema é remetido para o âmbito negocial, escapando da prerrogativa unilateral da Administração”.*

Capítulo 3

DO PROJETADO AO CONSTRUÍDO

3.1 “DESEJO”, “ASPIRAÇÃO” E “REAL NECESSIDADE”

Os próprios municipais surgem de acordo com a necessidade da comunidade, do desejo dos governantes, ou de um planejamento urbano (PPA), previamente estabelecido, através de planos diretores, ou mesmo, planos de governo, também previamente pré-concebidos, no caso de Joinville, por equipe técnica do então candidato.

Antes de se prosseguir e aventar a pela necessidade inicial (necessidade 1) e necessidade posterior (necessidade 2), tem que se conceituar e/ou discorrer sobre três conceitos (segundo Novo Dicionário Aurélio):

1. **DESEJO**: “Ato ou efeito de desejar”; “Vontade de possuir”; onde desejar é: “*Querer, ambicionar*”.

2. **ASPIRAÇÃO**: “*Desejo ardente*”.

3. **REAL NECESSIDADE**: Onde Necessidade é: “*Qualidade ou caráter de necessário*”, “*Aquilo que é absolutamente necessário*”; “*Aquilo que é inevitável*”; onde **necessário** é: “*Que não se pode dispensar; que se impõe; essencial, indispensável*”.

ROSEN e BENNET (1979) definem *Necessidades Humanas* sob três aspectos:

1. Fisiológicas: requerimentos físicos básicos que são gerados para sobrevivência à vida diária.
2. Sociais: requerimentos humanos por padrões políticos, econômicos e culturais da sociedade.

3. **Psicológicos**: requerimentos humanos percebidos, que são gerados por pressões sociais, reações ao ambiente e atitudes mentais, ou estados mentais.

Real Necessidade, tem a ver com a priorização de necessidades, ou até, da *verdadeira necessidade*, esta última, decorrente de informações, ou de critérios, para estabelecimento de uma necessidade ou de um rol de necessidades.

Desejo e aspiração estão bem interligados, onde o segundo é a maior intensidade do primeiro, sem que necessariamente esteja interligado, ou dependente do terceiro conceito (necessidade), isto consciente ou inconscientemente, ou até intencional ou não.

Um próprio, ou melhor, uma obra pública, pode então surgir, também de uma Real Necessidade não plenamente embasada, pelos atores envolvidos na execução do projeto, bem como, pela comunidade, ou pelos homens públicos, até o momento do estabelecimento do projeto. Pode também, surgir, por exemplo, do não prevalecimento da idéia de Jorge Wilhelm, qual seja: todo o negócio ou empreendimento público necessita satisfazer ao mesmo tempo:

- **Interesse Público** da população organizada em comunidade
- **Vontade Política** políticos governantes
- **Criatividade** os técnicos apresentando opções, e estas com avaliação técnica.

Aqui, a *Criatividade*, engloba a avaliação técnica, pois o que se espera da criatividade em questões técnicas, é uma solução com proficiência, e rápida. Para isto, é necessário englobar ou fazer a simbiose entre conhecimento teórico, experiência profissional e a habilidade de integrar estes atributos.

Pode-se também colocar a idéia do perfeito ajustamento entre o Sistema Social e o Técnico, é o que mostra a figura 3.1, que retrata a necessidade de *haver a perfeita interseção entre o Sistema Social (comunidade/políticos) com o Sistema Técnico (realizadores do projeto), é necessário que haja a sinergia das Informações acerca daquilo que se quer, com o desenvolvimento do projeto (trabalho), mais a Tecnologia (uso de todos os conhecimentos e técnicas possíveis) e por último, a comunidade.*

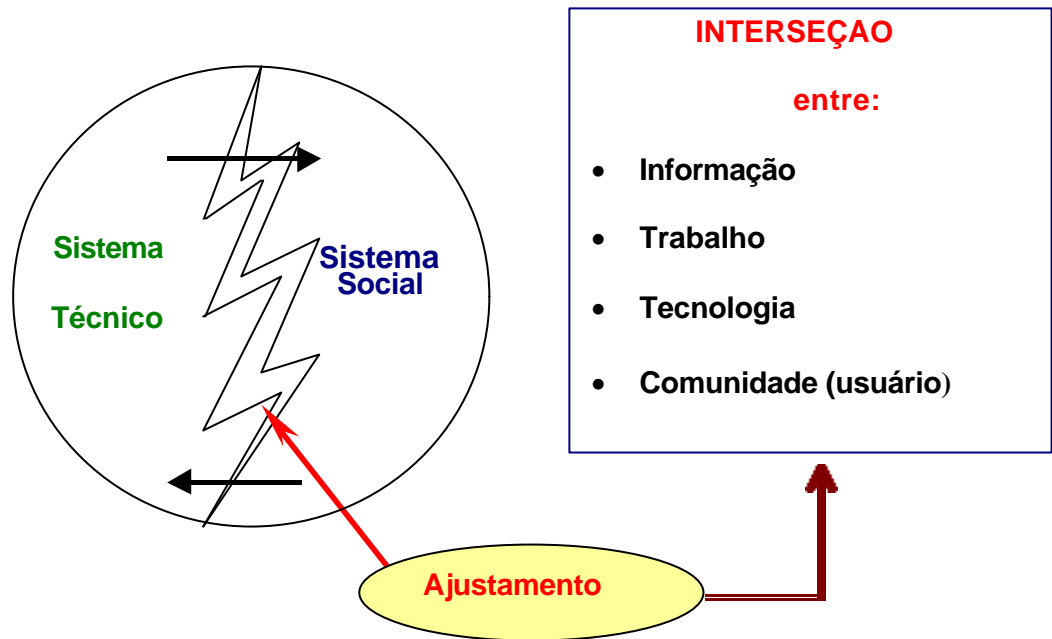


Figura 3.1: Ajuste no Sistema Técnico/Social (DE OLIVEIRA , 1990)

Quando não satisfizer, a figura 3.1 recairá no que mostra a figura 3.2.

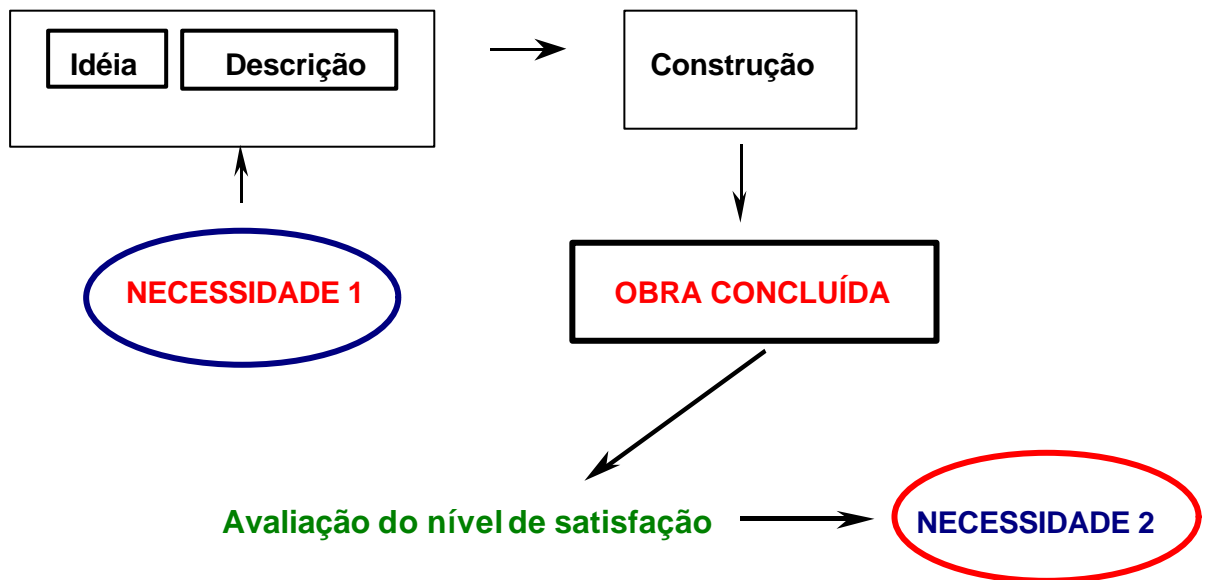


Figura 3.2: Ciclo do processo de projeto e empreendimento avaliado (Fonte: DE OLIVEIRA, 1994).

Na verdade, a figura 3.2 nos transmite, de forma sucinta, o enfoque deste trabalho, ou seja, a idéia de se construir uma determinada obra pública (necessidade inicial = Necessidade 1), onde essa vem da comunidade e na maioria

das vezes expressada aos políticos (podendo ser também o prefeito) e passada para os técnicos; estes formulam o projeto através da descrição dos desejos e anseios que gerou a Necessidade 1. Concluído o projeto, parte-se para a construção, que é a viabilização da obra. Muitas vezes, já durante a obra, a avaliação do nível de satisfação do usuário, faz recair numa outra necessidade (Necessidade 2), não mais idêntica àquela inicialmente concebida (Necessidade 1). Portanto, gera-se as alterações existentes já durante a construção (aditivos), decorrente da antevisão de algumas “necessidades” do usuário não satisfeitas.

Posteriormente é que se vão, através da continuidade da revisão bibliográfica, pormenorizar as possíveis causas e soluções, para que a Necessidade 1 seja igual à Necessidade 2, ou muito próxima dela.

3.2 A CONSCIÊNCIA DE CUSTO GLOBAL

O custo global é estritamente necessário e primordial, para que se tenha em mente o custo real do próprio. Este, necessário e pouquíssimo (ou quase nunca) levado em conta, quanto ao custeio ao longo tempo, para que então pudesse ser colocado sob licitação, aquele projeto que refletisse o menor custo global, se assim não o fosse, ao menos os ordenadores da despesa, em conjunto com os planejadores e agentes políticos, poderiam ter o conhecimento real para as tomadas de decisão, mesmo que se decidindo por alternativa mais cara (quanto ao custo global); o certo é que, estaria sendo tomada uma decisão, consciente das variantes, sem surpresas e maiores alardes.

Basicamente, pode-se no momento definir Custo Global (CG) como sendo:

$$\mathbf{CG = CI + CO + CM + CD}$$

Onde:

CG ⇒ Custo Global

CI ⇒ Custo Inicial (Projeto + Construção)

CO ⇒ Custo de Operação

CM ⇒ Custo de Manutenção

CD ⇒ Custo de Descarte

No momento apresenta-se de forma simplista a idéia de custo global, somente com o intuito introdutório de se colocar a importância de não se dissociarem os custos responsáveis pelo ciclo de vida de uma obra pública.

No capítulo 4, vai-se expor o significado e a importância de cada fase do ciclo de vida, ou seja, projeto, construção, operação, manutenção e descarte. Essa importância, está associada ao seu respectivo custo e à sua relevância e nível de influência, dentro do custo total.

3.3 O CONTEXTO DA ATIVIDADE DE PROJETO

A Figura 3.3 mostra duas definições para a atividade de projeto, uma segundo PEREIRA; BAZZO (1996) e outra segundo o próprio CONFEA e; a simbiose desta figura, resume a seguinte idéia: “a atividade de projeto, para o engenheiro civil é o conjunto de atividades, quais sejam: estudo, planejamento, projeto e especificação, que precede a execução de uma obra, sistema, processo ou serviço.”

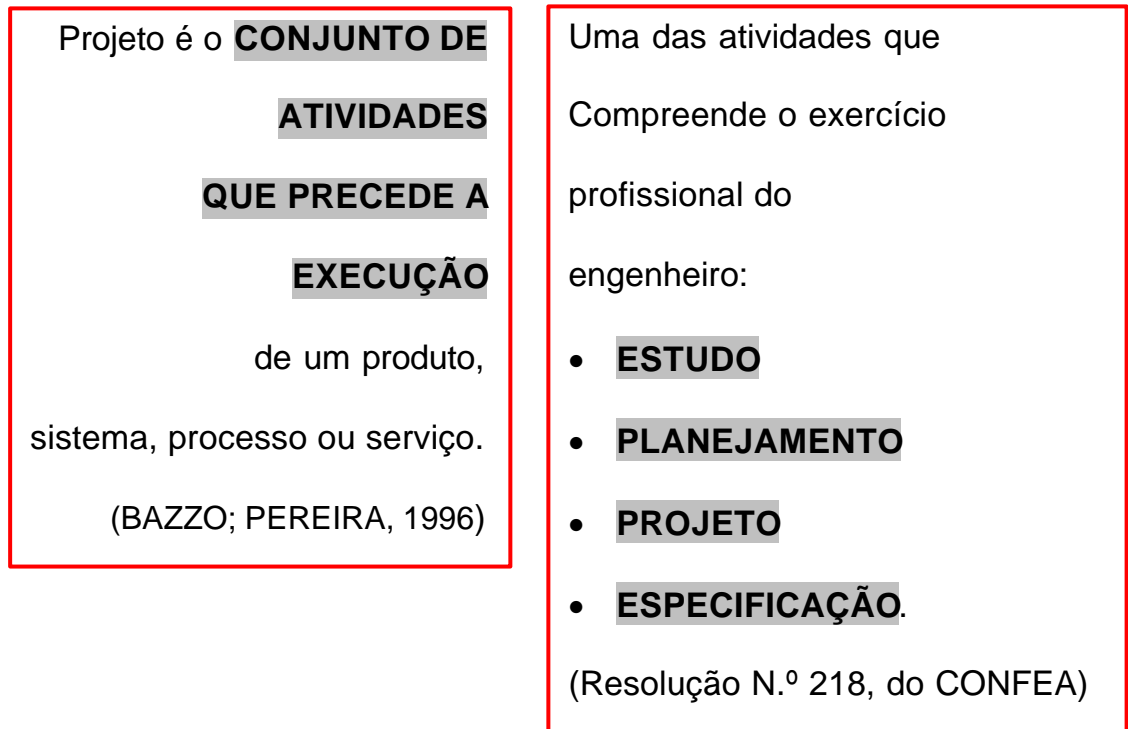


Figura 3.3 – Definição da Atividade de Projeto

Como é citado um conjunto de conceitos, faz-se necessária a definição de cada um deles.

Estudo:

“É o trabalho que precede a execução de um projeto; exame, análise” ¹.

Planejamento:

“O ato ou efeito de programar; trabalho de preparação para qualquer empreendimento ou projeto, segundo roteiro e métodos determinados” ².

“Planejamento é a atividade de estabelecer metas e os meios necessários à realização dessas metas.” (JURAN, 1992)

^{1 e 2} Definição segundo: Novo Dicionário AURÉLIO, 1ª Edição – 11ª Impressão
Editora Nova Fronteira – Rio de Janeiro – RJ

“Planejamento pode ser definido como o processo de desenvolvimento de alternativas e escolha de uma entre as várias identificadas, de acordo com determinados critérios, visando a consecução de determinado objetivo futuro.” (BRANDÃO, 1997)

“Planejar é traçar o rumo da ação e relacionar as providências que precisam ser tomadas, arrolar as tarefas que precisam ser feitas e prefixar as datas de ocorrência de umas e de outras.” (DE OLIVEIRA, 1994).

Projeto:

Já se definiu até aqui Projeto, mas somente à luz da Lei das licitações; pretende-se, daqui por diante, expor e definir, com conotação mais apropriada à luz da engenharia/arquitetura :

“Plano, intento, desígnio; plano geral de uma edificação”³.

“O projeto é o produto de um plano e de um trabalho deliberadamente realizados para satisfazer alguma necessidade e o seu resultado é algo que nem sempre existiu e, na verdade, constitui uma criação.” (PEREIRA; BAZZO, 1997).

“Para se falar em projeto, pode-se recorrer a uma analogia entre o cientista e o engenheiro, imputando ao primeiro a responsabilidade de “... originar novos conhecimentos...”, e ao segundo, a de “criação”. Essas criações seriam resultados de “...processo de criação chamado projeto...”. Para Duderstadt, o projeto tem uma importante função de tradução de uma descoberta científica para um trabalho de desenvolvimento e, Pahl e Beitz dizem que a principal tarefa do engenheiro é aplicar seus conhecimentos científicos à solução de problemas técnicos e otimizar essas soluções para as restrições materiais, tecnológicas e econômicas e completam dizendo, que projetar é um esforço intelectual para encontrar certas demandas da melhor forma possível.” PEREIRA; BAZZO (1997).

³ Definição segundo: Novo Dicionário AURÉLIO, 1ª Edição – 11ª Impressão
Editora Nova Fronteira – Rio de Janeiro – RJ

De acordo com a *Resolução N.º 361*, de 10 de dezembro de 1991, do CONFEA, dispõe sobre o conceito de *Projeto Básico* como sendo:

(i) o conjunto de elementos que define a obra, o serviço ou conjunto de obras e serviços que compõem o empreendimento, de tal modo que suas características básicas e desempenho almejado estejam perfeitamente definidos, possibilitando a estimativa de seu custo e prazo de execução;

(ii) uma fase perfeitamente definida de um conjunto mais abrangente de estudos e projetos, precedido de estudos preliminares, anteprojeto, estudo de viabilidade técnica, econômica e avaliação de impacto ambiental, e sucedido pela fase de projeto executivo ou detalhamento.”

Para SILVA (1998), quando a tarefa edificatória adquire maior complexidade e passa a exigir a participação de elementos de diferentes formações e interesses, o projeto assume também a função de documento, além daquelas definidas como funções de registro e comunicação; com isso, o *projeto assume finalidade como:*

1. permitir a interpretação e a posterior avaliação da proposta concebida;
2. permitir a pressuposição dos encargos exigidos para a materialização da obra, aprovação junto aos órgãos da burocracia oficial e tarefas análogas;
3. como papel preponderante, possibilitar o entendimento, por parte dos executores, da imagem mental elaborada da qual o projeto é uma representação.

Antigamente, segundo SILVA (1998), no caso da construção civil, o nosso idioma, não se servia ainda de “projeto”, e sim, de outras denominações, tais como: *risco, traço, etc.* Mesmo na linguagem coloquial atual, é comum o uso da expressão planta como sinônimo de projeto, o que, na verdade, é uma incorreção, já que o termo “planta” identifica um dos componentes do projeto, mas não se confunde com sua totalidade.

Por isso, SILVA (1998) alerta para que não se confunda o projeto com os desenhos de representação, cálculos e especificações e memoriais utilizados para representá-lo, pois, estes elementos não passam de instrumentos de representação do mesmo.

Especificação:

“O ato ou efeito de especificar; descrição rigorosa e minuciosa das características que um material, uma obra ou um serviço deverão apresentar”⁴

Com isto tudo dito sobre as atividades de estudo, planejamento, projeto e especificação, depois dessa análise, chega-se a verificar uma obviedade importantíssima: estas atividades, embora distintas, estão de tal forma interligadas que não é possível realizá-las de forma desarticulada, resultando daí uma ação conjunta, que nada mais é do que a atividade de projeto, ou, como veremos adiante, como o processo de projeto.

Nos dois próximos capítulos, será abordado e dissecado o vasto assunto da atividade projetual (Processo de Projeto); em *Sistema Arquitetônico*, a atividade projetual será mais amplamente discutida, como sendo o projeto, um dos processos do sistema arquitetônico e suas interfaces, e sua devida importância; bem como, em *Aplicação da Engenharia simultânea*, teoria mais atual, quanto ao gerenciamento de todas as atividades que envolvem esta atividade.

⁴ Definição segundo: Novo Dicionário AURÉLIO, 1ª Edição – 11ª Impressão

Capítulo 4

O SISTEMA ARQUITETÔNICO E O

PROJETO

4.1 A ESTRUTURA DO SISTEMA ARQUITETÔNICO

A estrutura básica de um sistema para solução de problemas, pode ser resumida em um esquema de procedimento:

Input (absorção, entrada) \longrightarrow **Processamento** \longrightarrow **Output** (Produção, saída)

Isto quer dizer que um sistema é um todo, que pode ser tratado como uma unidade própria, e que esta unidade consiste de processos envolvendo *inputs* e *outputs*. Os *inputs* vêm de fora do sistema, mas se tornam parte e parcelas do mesmo, quando penetram nos processos que constituem o sistema. Uma vez que um sistema tem *outputs*, estão incluídos no diagrama os objetivos para os quais a totalidade é direcionada, bem como, a sua posse de características comportamentais.

A Figura 4.1 mostra que, no processo do esquema acima, são incorporados no processo: os objetivos; níveis de desempenho e limitações. Ou seja, são também uma parte integral dos processos dos quais um sistema é composto. Onde as limitações, que também são inseparáveis do processo, são as condições para que cada sistema opera em um dado ambiente. Os objetivos, padrões de desempenho, e limitações, todos em conjunto, constituem limitações para o sistema. Como tal, eles tem um impacto triplicado sobre o mesmo; e asseguram o uso dos inputs de uma maneira adequada para a operação do sistema.

Mostra, também, a Figura 4.1 o dispositivo definido como *feedback*, onde corrige ou previne o mau funcionamento dos sistemas

O seu papel é checar se o sistema está se comportando como o devido, para alcançar seus objetivos, e então, tomar medidas corretivas através da modificação dos inputs.

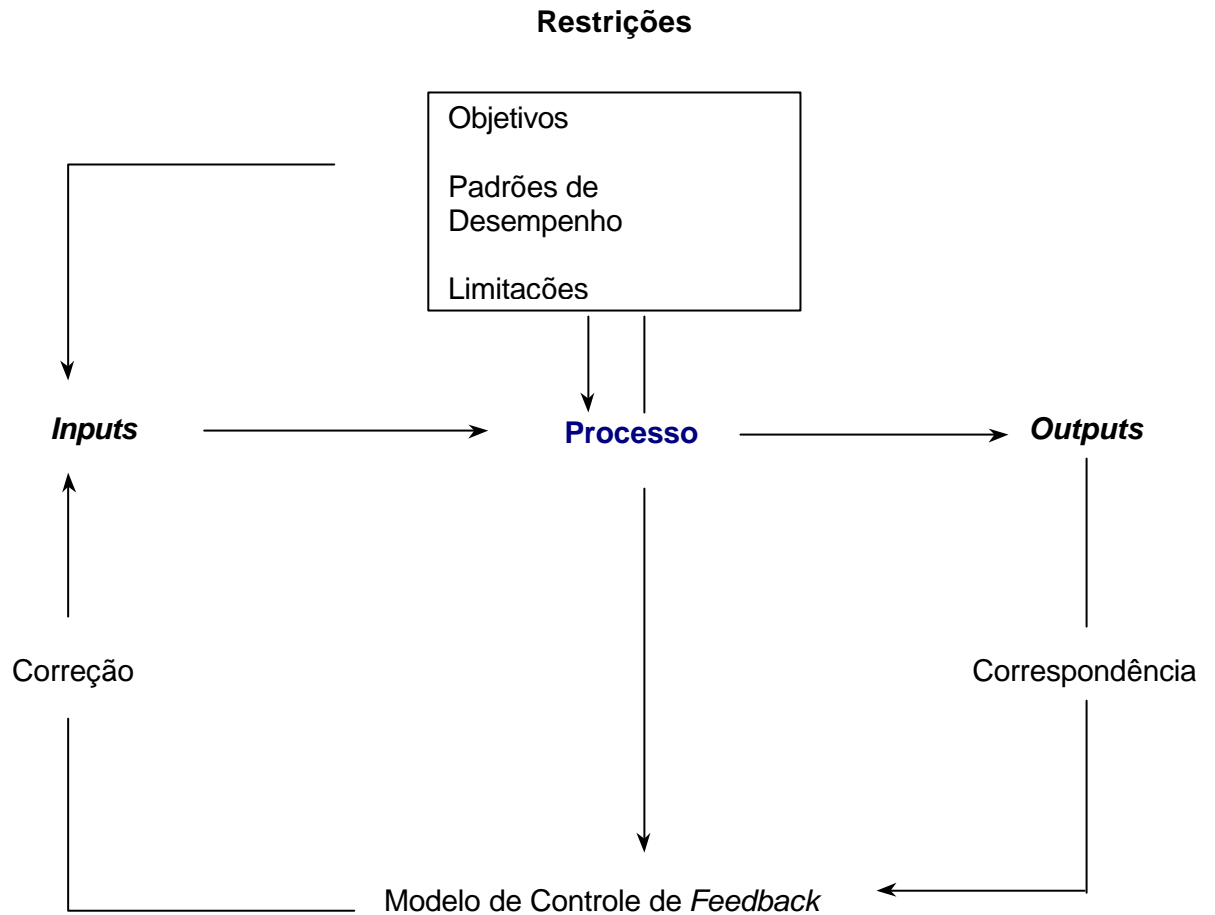
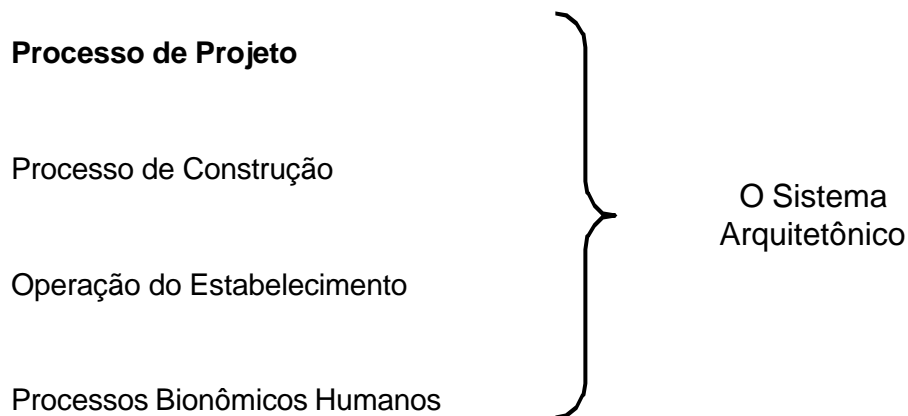


Figura 4.1- Estrutura Básica de um Sistema (Handler, A. B. – 1970)

Pode-se afirmar que um sistema é formado por componentes, então consiste de vários subsistemas relacionado um com o outro, cada um possuindo a estrutura básica da Figura 4.1.

Uma vez que um sistema consiste de processos, o sistema arquitetônico pode ser descrito como segue:



Embora a preocupação do projetista seja com o primeiro destes subsistemas, ele não pode se separar dos problemas do construtor, operador da construção, e com o usuário. O que ele faz afeta a todos e é afetado pelos requisitos que surgem dos processos que são suas preocupações. Por causa dessas relações recíprocas, se torna importante esclarecer a maneira através da qual os subsistemas se relacionam uns com os outros. Algum tipo de relacionamento sucessivo claramente existe.

O projeto influencia no processo de construção, enquanto o que se faz lá, afeta o modo de trabalho da construção ou estabelecimento trabalha como um mecanismo em operação, e isso por sua vez afeta os processos bionômicos humanos.

Quando isto é aplicado no sistema arquitetônico, assume o caráter geral mostrado na Figura 4.2; onde o Processo de Projeto produz especificações que, juntamente com outras informações, se tornam input no Processo de Construção. Já, o output deste processo é um prédio ou um estabelecimento, que também, conjuntamente com outros dados se tornam inputs do Processo de Operação do Estabelecimento. O prédio como um mecanismo em operação produz uma série de ambientes físicos, onde estes se tornam o output do Processo de Operação do Estabelecimento. Por fim, esses mesmos ambientes, juntamente com outros dados, se tornam inputs do sistema Bionômico Humano, onde o output consiste de modos de comportamento humano.

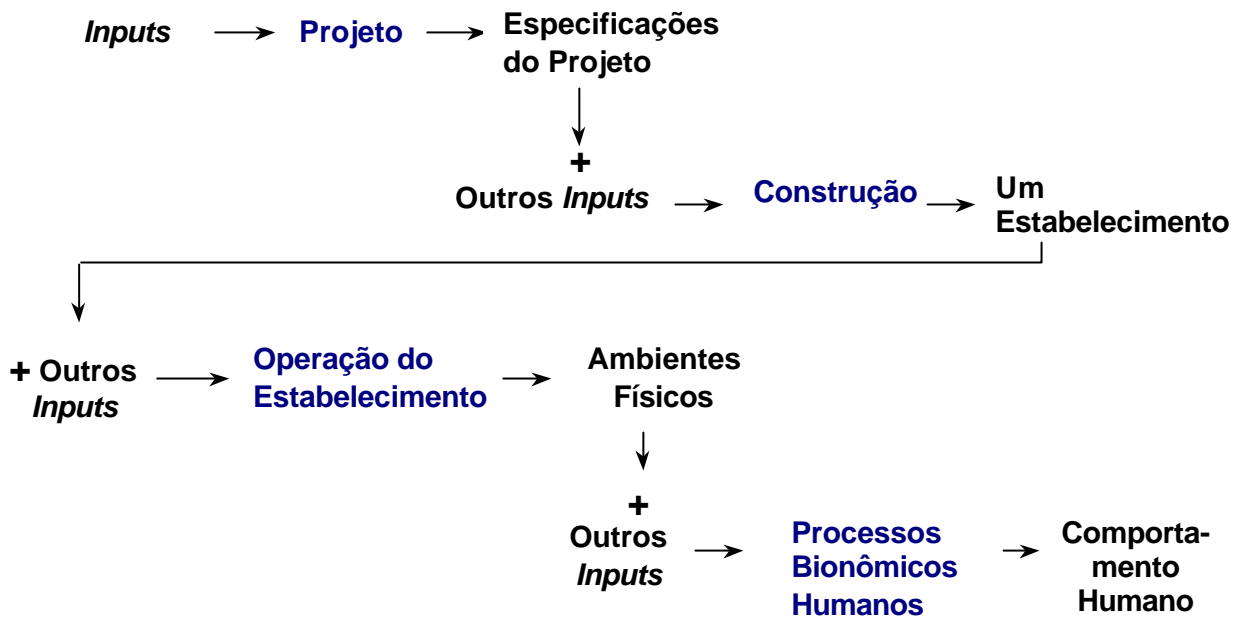


Figura 4.2 - Relação entre subsistemas Arquitetônicos
(Handler, A. B. – 1970)

4.2 OS SUBSISTEMAS ARQUITETÔNICOS

Tipos de relações diferentes das descritas acima, também estão presentes. Sua exposição contudo, espera pela identificação dos parâmetros de subsistema. Estes já receberam identificação geral na Fig. 4.1. como *inputs*, processos, restrições, e controles de feedback. É mais amplamente explicado abaixo, pela especificidade deste trabalho, o subsistema PROJETO.

Segundo HANDLER (1970): “O processo de projeto compreende cinco passos principais: *conceitualização, programação, análise, seleção e integração*. Não devem ser considerados como necessariamente ocorrendo em uma seqüência temporal rígida; são simplesmente aberturas, em que as várias fases do processo total podem ser encaixadas convenientemente, para que através da organização sejam melhores compreendidas”.

O primeiro passo, *conceitualização*, consiste de uma visão global geral do que está envolvido, com talvez uma vaga imagem de uma possível solução.

O segundo passo, *programação*, diz respeito ao número e tipo de pessoas envolvidas. Nesta fase, o problema é penetrado em termos de sua magnitude e de suas dimensões humanas e operacionais. Aqui os critérios de desempenho humano e simbólico são ambos representados.

No terceiro passo, *análise*, trabalha com as questões problemáticas, é uma penetração mais profunda no problema, dessa vez em termos de dimensões técnicas utilizando critérios de desempenho técnico e ambiental.

O quarto passo, *seleção*, aqui se tomam as decisões a respeito dos componentes físicos. Aos critérios de desempenho técnico e ambiental são adicionados os de desempenho econômico.

O quinto passo, *integração*, consiste em unir os componentes físicos em uma solução projetada para ir de encontro a todas as requisições e critérios.

O *input* básico deste processo é a experiência (o *know-how*) – competência profissional e técnica e a autopercepção (*insight*). Dispositivos mecânicos e outros apetrechos de um escritório profissional são *inputs* estritamente suplementares. Dependendo da natureza do problema, o subsistema do projeto pode precisar ser dividido em subsistemas para uma consideração detalhada por pessoas de competência especializada.

Ao se voltar para “*as restrições dos subsistemas do projeto:– objetivos, critérios de desempenho, restrições – o projetista tem de encontrar todos os que podem ser tornados explícitos fora daquele subsistema*” HANDLER (1970). Ele tem de tentar preencher os objetivos de todos os outros subsistemas arquitetônicos, usando o seu critério de desempenho para este fim. Assim, as necessidades e vontades humanas, bem como os objetivos sociais e simbólicos, dos quais o projetista deve tentar ir ao encontro, formam os objetivos do subsistema Bionômico Humano, assim como os critérios de desempenho humano que ele usa, vêm deste subsistema.

Ao longo da maioria das fases do processo de Projeto, ele deve levar em conta as capacidades, juntamente com as características físicas, sociais, e outras dos

Consequentemente, o todo do Sistema Arquitetônico deve ser englobado durante o processo de Projeto. Isto quer dizer que os *inputs* propostos devem ser constantemente checados para ver se há probabilidades de entregar os *outputs* desejados. Por causa da complexidade dos objetivos na maioria dos problemas arquitetônicos, o controle de *feedback* é particularmente importante. Uma vez que eles constituem os modelos para este controle, o papel interpretado pelos critérios de desempenho ao longo do Sistema Arquitetônico não pode ser enfatizado demasiadamente. Eles ainda formam uma outra ligação crucial entre os seus subsistemas, segundo o esquema abaixo:



Começando no Sistema Bionômico Humano e indo para trás, um conjunto de critérios determina o próximo até que sejam todos reunidos no processo de Projeto.

4.3 PROCESSO DE PROJETO, ALGUNS MÉTODOS.

Tentar prever a satisfação do usuário, coloca o processo de projeto como a mais importante atividade no ciclo de vida do empreendimento. No entanto, a maioria dos consumidores está afastada dos projetistas. As práticas correntes (mais usuais) de projeto quanto às restrições, são contrastantes com as técnicas direcionadas e modernas, aplicadas no processo de projeto. Alguns métodos de projeto, tais como o Sistemático e o de Abordagem Morfológica são estudados; a importância das fases iniciais do projeto também é demonstrada.

4.3.1 ETAPAS DE UM PROJETO

Segundo RAPOPORT (1983), Projeto: “é uma solução de problema que deve ser baseado no entendimento das relações homem-empreendimento”, bem como, “Projeto, não é uma atividade artística livre, baseada somente nos seus próprios

caprichos, como acham, gostam, ou preferem os projetistas. É antes, uma tentativa responsável de ajudar a suprir um cenário apropriado para um grupo específico de pessoas. A criatividade envolvida, é mais análoga do que o conhecimento acadêmico/teórico ou a ciência. O projeto tem que ser feito com a profundidade de entendimento; a sofisticação das análises; a seleção das apropriadas ferramentas teóricas, conceituais e metodológicas. É concebível, que um projetista possa projetar um empreendimento que ele pessoalmente tenha uma aversão profunda, se estiver apropriada e de acordo (desejável) para o grupo em questão”.

A evolução da moradia tem exigido mais conhecimento do processo de projeto que anteriormente o profissionalismo poderia revelar. A figura 4.4 mostra a posição do projetista entre o cliente e o empreiteiro (empresendedor), e a distância deles em relação aos usuários, e a transformação do cliente dentro de uma instituição.

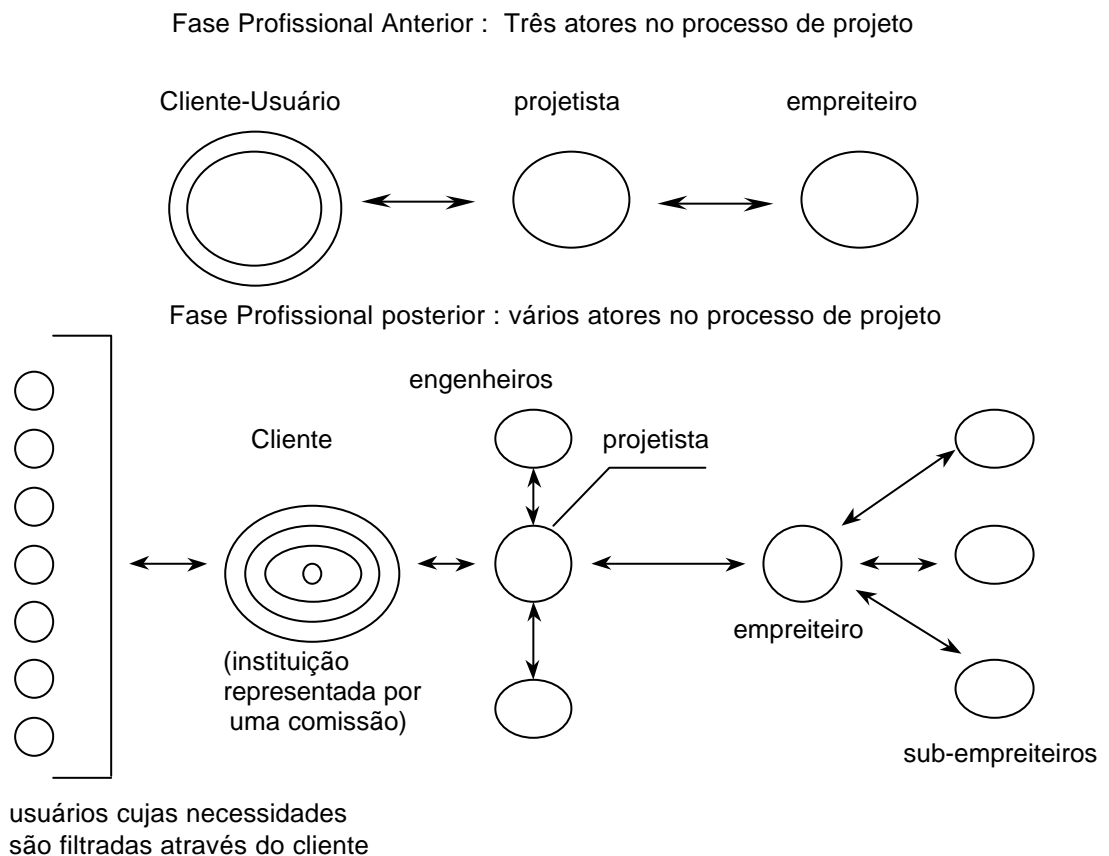


Figura 4.4 - Relacionamento Projetista-Usuário nas Fases anterior e posterior De Oliveira, R (1994)

Em consideração à figura 4.4, DE OLIVEIRA (1994) refere-se à revolução industrial e a necessidade de se projetar mais empreendimentos mais complexos e cooperativos. A ligação projetista-cliente/usuário torna-se mais complicada. O assunto

de previsão das necessidades do usuário naqueles empreendimentos em via de conclusão, tem se tornado uma matéria de estudo e gerado novas práticas que devem ser tratadas.

EDER (1987) oferece outra definição para projeto de engenharia:

“Projeto de Engenharia, é um processo representado pela ajuda humana, por meios técnicos, onde a informação na forma de EXIGÊNCIAS, é convertida em informação na forma de descrições de SISTEMAS TÉCNICOS, tal que esse sistema técnico satisfaça as necessidades da humanidade”.

A figura 4.5 esclarece esta última definição. As necessidades entram (*input*) no processo de projeto como informações ou exigências processadas. Dentro do ambiente de projeto, projetistas usam métodos de trabalho e informações de projeto, mas têm que ser corretamente gerenciados. As informações de projeto consistem basicamente de restrições, que necessitam ser profundamente analisadas. O “*Feedback*” é a parte do gerenciamento do processo de projeto que verifica o cumprimento das restrições, serve também em acumular conhecimento; “*feedback*” é exigido para prever se o projeto é capaz de transpor a barreira das restrições. A saída (*output*) é a descrição das necessidades.

AMBIENTE DO PROJETO

Escritório e equipe de Projeto

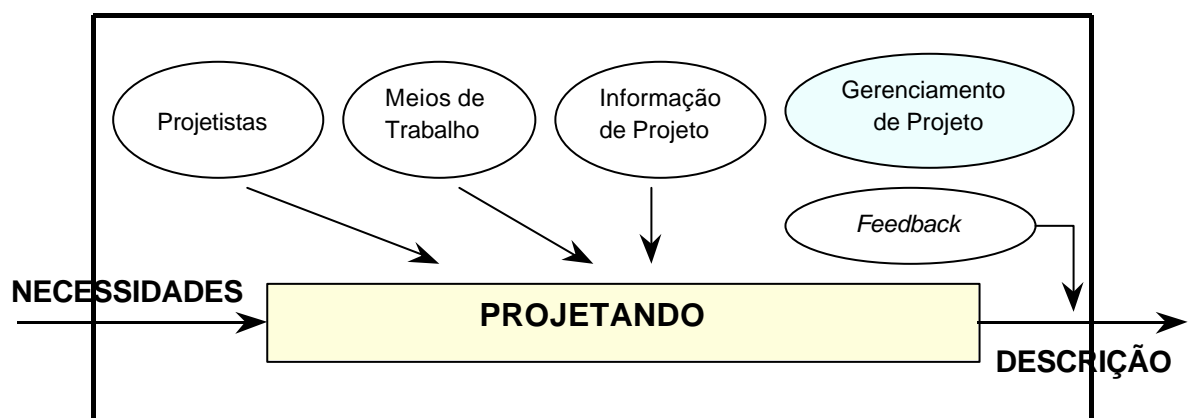


Figura 4.5 – Modelo de Processo de Projeto enfatizado como um Sistema Técnico
DE OLIVEIRA (1994)

“Numa tentativa de explicar porque mudanças tecnológicas corretas que tinham intenção de aumentar a performance do resultado, ao contrário, diminuíram a performance, uma nova idéia de como organizar um projeto tem emergido. A consideração de sistemas técnico-social leva necessariamente a uma conexão entre os sistemas técnico e social. A adoção de tal modelo organizacional tem resultado num intensivo uso de grupos de profissionais que administram de forma independente os trabalhos e seus processos e fluxos. Trabalhadores operacionais e gerentes proporcionando a sua própria performance” DE OLIVEIRA (1994).

A figura 4.6 mostra o inter-relacionamento entre os sistemas técnico e social. Estes dois sistemas tentam realizar um ajustamento que otimize a congruência do envolvimento dos subsistemas e componentes. Voltando à idéia de aproximação das fases de trabalho, o ajustamento é o objetivo do planejamento das atividades. Os trabalhadores são informados sobre as condições da tarefa; e estão conscientes de suas capacidades em termos de ferramentas e habilidades, junto de suas experiências anteriores de erros que devem ser evitados.

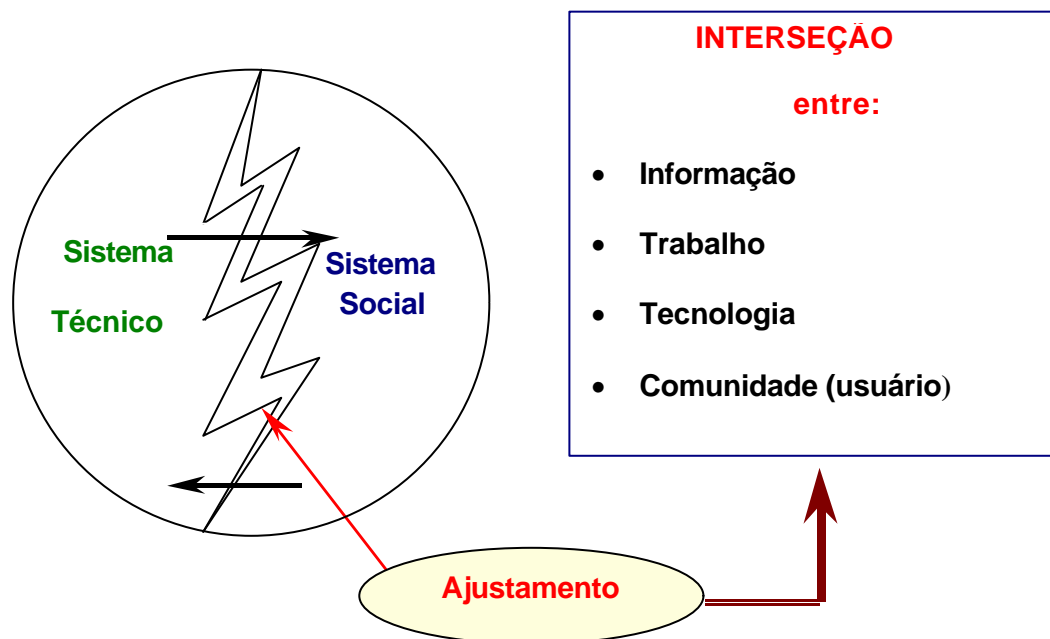


Figura 4.6: Ajuste no Sistema Técnico/Social
(DE OLIVEIRA , 1994)

4.3.2 MÉTODOS DE PROJETO

Dois métodos se apresentam: abordagem morfológica e abordagem sistemática. O primeiro tem a força de contabilizar todas as possibilidades alternativas. O segundo tem a força de estruturar-se no processo de projeto. Trata-se também, de tópicos pertinentes destes métodos de projeto, tais como a tomada de decisão, e o método da caixa preta.

4.3.2.1 Abordagem Morfológica

De acordo com o Professor ZWICKY (1948): Abordagem “*é relativa à ciência, à estrutura e forma de um corpo ou sistema organizado*”. NORRIS (1963) completa a definição: “*a abordagem morfológica sustenta a melhor ligação com o processo de projeto que se preocupa em trazer junto um(a) arranjo ou forma apropriada que realizará um efeito ou função desejada*”. NORRIS ainda conclui, que “*a palavra abordagem é usada em substituição de método para caracterizar uma atitude do espírito para com o processo ..*”

A abordagem morfológica (AM), nos permite implementar e integrar nosso conhecimento, de toda relação essencial, entre os objetos físicos do mundo, os fenômenos físicos, químicos e biológicos, que governam esta interação. A abordagem morfológica em matéria de moradia, tem que considerar o aspecto singular do comportamento humano, dentro da interação.

A AM significa a totalidade de pesquisa, ou a totalidade de aspectos possíveis, que é a condição limite, e das soluções de um dado problema.

Na AM, objetos, fenômenos, conceitos e idéias são tratados com imparcialidade de todo tipo de preconceito, uma imparcialidade que é indispensável pré-requisito para o bem sucedido Processo de Projeto.

4.3.2.2 O Método da Caixa Preta

O Método da Caixa Preta, consiste da entrada de dados (inputs) para uma caixa que tem no seu interior sub-sistemas, funções ou parâmetros, que então suprem as saídas/soluções (outputs). A figura 4.7 mostra uma visão externa do método da caixa preta. Funciona por entrada de dados, eles são processados internamente pelos sub-sistemas ou funções ou parâmetros, e então permitindo que se revelem os dados de saída (soluções).

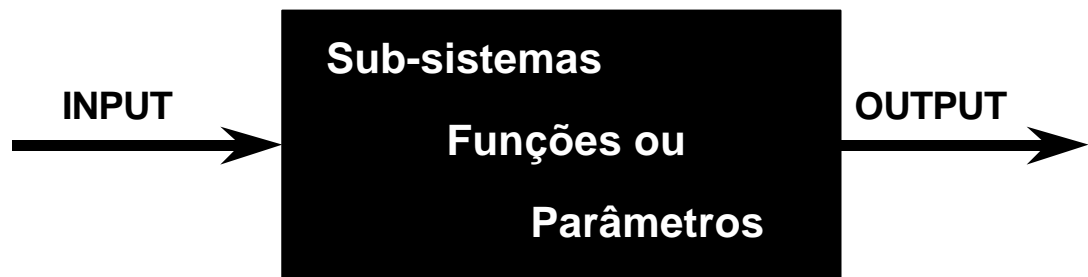


Figura 4.7 - O Esquema da Caixa Preta
(DE OLIVEIRA , 1994)

Adaptado de N. Back. "Metodologia de Projeto de Produtos Industriais"

Uma explanação do mecanismo interno esclarece como este método opera. Este método é operado por intermédio da localização dos parâmetros em colunas, e as possibilidades de soluções em linhas. A tabela 4.1 mostra como opera o mecanismo interno de um sistema constituído de sete parâmetros, exemplificando, no caso, os subsistemas de uma determinada casa.

PARÂMETROS (sub - sistemas)	SOLUÇÕES			
	Cobertura	duas águas	quatro águas	plana c/ fibroc.
Parede	tijolo cerâmico	bloco cical	bloco de cim.	
Fundação	concreto	madeira		
Piso	madeira	carpet	cerâmico	
Instalações	embutida	aparente c/ pint.	aparente s/ pint.	nenhuma
Acabamentos	de 1ª	de 2ª	comercial	nenhum

Tabela 4.1 Matriz da Caixa Preta
(DE OLIVEIRA, 1994)

Adaptada de N. Back - "Metodologia de Projeto de Produtos Industriais"

Para formar uma casa, o projetista deve escolher uma solução da segunda à quinta coluna (neste exemplo), para cada um dos parâmetros na primeira coluna. Nesta tabela, instalações podem ser embutidas, aparentes com pintura, aparentes sem pintura, ou nenhuma (sem instalação). Quando por exemplo, necessitar-se construir, de modo realístico, uma casa de baixo custo, e sendo muita caro alguns dos sub-sistemas desta casa, poderão ser parcialmente construídos, de modo que estas opções devem ser anotadas no projeto.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
a) avalia todas soluções conhecidas;	a) o problema deve ser totalmente entendido;
b) oferece uma ampla visão do problema;	b) nenhum "feedback" interno é levado em conta;
c) promove ajustamento de acordo com a necessidade da característica;	c) o critério para seleção do parâmetro não é definido claramente;
d) incentiva e facilita a inventividade e criatividade;	d) é difícil achar os parâmetros, não há regras definidas para conduzi-lo;
e) atende e promove avaliação, sistematização e automação.	e) é difícil testar facilmente a compatibilidade entre os parâmetros.

Tabela 4.2 – Comparativo das vantagens e desvantagens do Método da Caixa Preta

Adaptação de (DE OLIVEIRA, 1994)

4.3.2.3 Abordagem Sistemática

A Abordagem Sistemática (AS) de HANDLER (1970) garante conceitos que podem abraçar e compensar as fraquezas da Abordagem Morfológica. Esta fonte foi selecionada porque oferece uma visão compreensiva do Processo de Projeto, de seu significado, e de seu relacionamento entre suas partes. *“Um sistema é uma reunião de partes tão conectadas quanto possa constituir um todo complexo”*.

Esta é uma referência para explicar a função e a operação do empreendimento. Função é processo, finalidade, totalidade, comportamento, conexão, e necessidade. O conceito funcional *“...requer uma desconsideração do concreto em favor do abstrato”* HANDLER (1970). Materiais de construção são usados por causa de seus atributos, especialmente por causa de seus atributos comportamentais. O conceito funcional também requer relacionamento claro entre os materiais de construção. Neste caso, a idéia de compatibilidade dos materiais de construção, ganha forma e importância. Esta idéia ajuda o processo de decisão, porque é uma ferramenta adequada teórica/prática e conceitual para o processo de projeto.

4.3.2.4 Tomada de Decisão

O Processo de Projeto consiste de um contínuo mecanismo de tomada de decisão. HANDLER (1970) explica alguns aspectos a respeito de projetistas de moradias:

“Os Arquitetos têm tradicionalmente chegado as suas decisões através de procedimentos, onde a resolução de problemas, é feita através de aprendizado adquirido em experiências anteriores e caminhos corretos de encontro de soluções. Isto é, eles têm resolvido seus problemas arquitetônicos através do auto-aprendizado com base do ensaio e erro, portanto, trabalhado com objetivos mal-definidos e igualmente critérios mal-definidos na escolha dentre as alternativas”.

A eliminação do “toque” pessoal, um aperfeiçoamento para se chegar a soluções, e a definição de critérios são as mais importantes características da abordagem sistemática. No entanto, um sistema de produção de decisão tem suas limitações, pois depende significativamente dos valores subjetivos de quem projeta. A

geração de alguns indicadores ou números dentro da atividade de projeto, pode ajudar o aperfeiçoamento de seu processo de tomada de decisão.

“A força de decisão obviamente pertence ao ser humano. Sistemas, processos e métodos que reduzem a quantia de decisões baseadas na informação, devem ser buscadas. O número de escolha e a variedade de opções dentro do processo de projeto, devem ser minimizados pela adoção de alguns critérios técnicos”
DE OLIVEIRA (1994).

4.4 FASES DO PROJETO E O COMPROMETIMENTO DE SEU CUSTO.

As fases de projeto e sua respectiva influência no custo, têm cinco representações, através das figuras 4.8 a 4.12, que esclarece seu significado dentro de todo o processo. Basicamente, as fases de projeto são constituídas de projeto, construção, e vida operacional. No entanto, dentro desta organização básica existem outras sub-divisões. A fase conceitual do projeto segue a definição do problema, o sentido ou significado da necessidade que deve ser encontrado.

As figuras (4.8 →4.12) tratam da previsão de custos qualitativos para alterar, ou melhor, quanto custa à possibilidade de poder ficar sujeito, nas diferentes fases do projeto, quando é requerida uma alteração no produto.

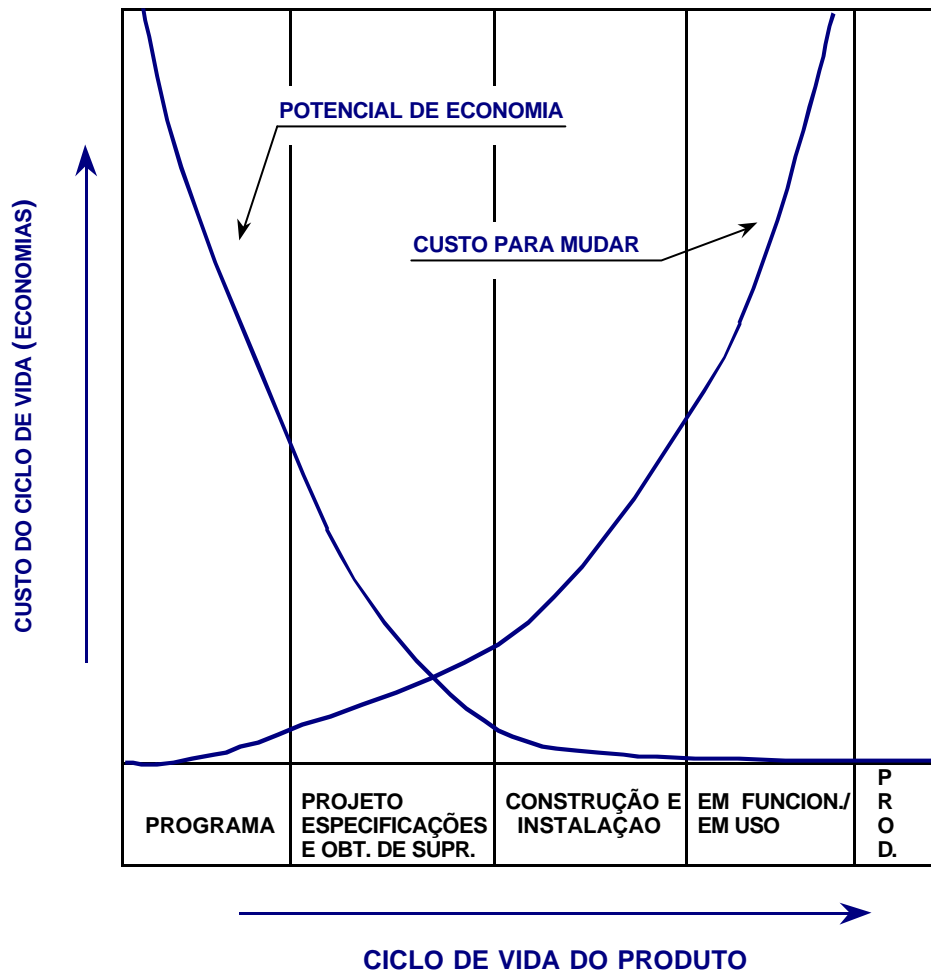


Figura 4.8 – Capacidade de Influenciar Custos ao longo do Tempo (R. W. Sievert Jr – 1991)

Na figura 4.8, o *potencial de economia na fase de programa é mais alto* do que na fase de projeto, fase de especificações e obtenção de suprimentos, inicialmente o potencial de economia é alto, mas decresce abruptamente no final desta fase; durante as fases de construção/instalação e na de uso, é desprezível. isto é, estas são as fases que não oferecem potencial de economia. O reverso é verdadeiro para o custo de mudança. É bastante óbvio que uma mudança num produto, terá um enorme impacto nos custos, após os estágios de projeto. Mudanças devem ser feitas preferencialmente na fase conceitual.

Uma interpretação similar na figura 4.9, ilustra a capacidade de influenciar custos. *Na fase de planejamento conceitual, a capacidade de influenciar custos é a mais alta* e decresce consideravelmente nas fases de projeto, e suprimentos. Por outro lado, na construção, a capacidade de influenciar custos inicialmente é moderada no seu início mas decresce até tornar-se nula.

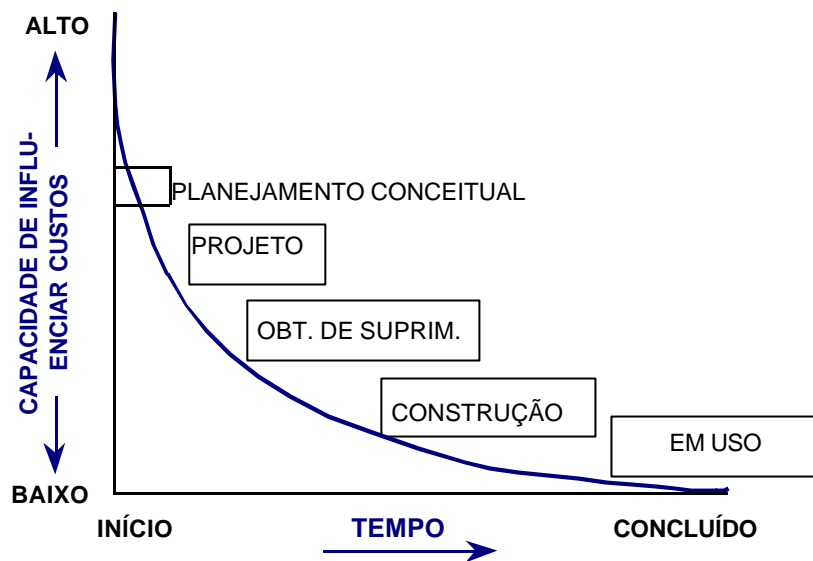


Figura 4.9 – Capacidade de Influenciar Economias (Custos) ao longo do tempo
Bureau of Engineering Research .The University of Texas at Austin, 1987

Até o momento, nada foi tratado em relação ao custo real despendido, e comprometido nas diferentes fases do empreendimento (Planejamento Conceitual → Em Uso). É importante conhecer os graus de gastos efetuados e comprometimentos durante as fases do empreendimento.

A figura 4.10 mostra uma mudança drástica nos custos acumulados e comprometidos na fase de projeto. Duas idéias complementares surgem durante a fase de projeto. Enquanto a influência de custo é máxima, os custos acumulado e comprometido são mínimos nesta fase. Esta figura também mostra, a mais ampla potencialidade dos projetistas em prevenirem custos na fase conceitual, e a capacidade restrita dos empreendedores de influenciar o controle de custo na fase de construção. Com isso, uma outra e maior visão do custo comprometido-gasto é sustentado nesta figura.

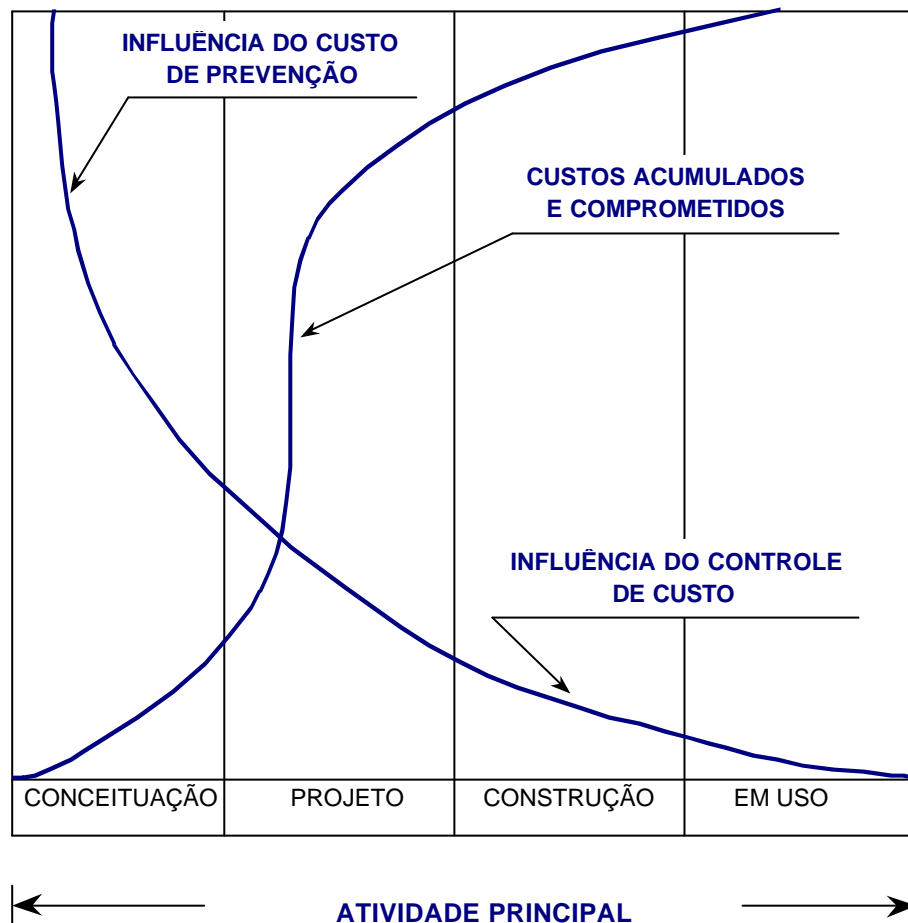


Figura 4.10 – Influência do Controle de Custo durante os estágios do projeto
 De Oliveira, R. (1993) – Classroom Notes of Administration of Construction Projects

A figura 4.11 acrescenta a informação de custos do empreendimento/produto (em percentagem) para a fase de construção/produção; é mostrada a evolução qualitativa das despesas e comprometimentos até o limite máximo no final da fase de construção/produção. O grau de comprometimento de custo nas fases iniciais é muito mais representativo que em outra qualquer fase. Por outro lado, o custo despendido é mínimo até a personificação, e insignificante no estágio conceitual.

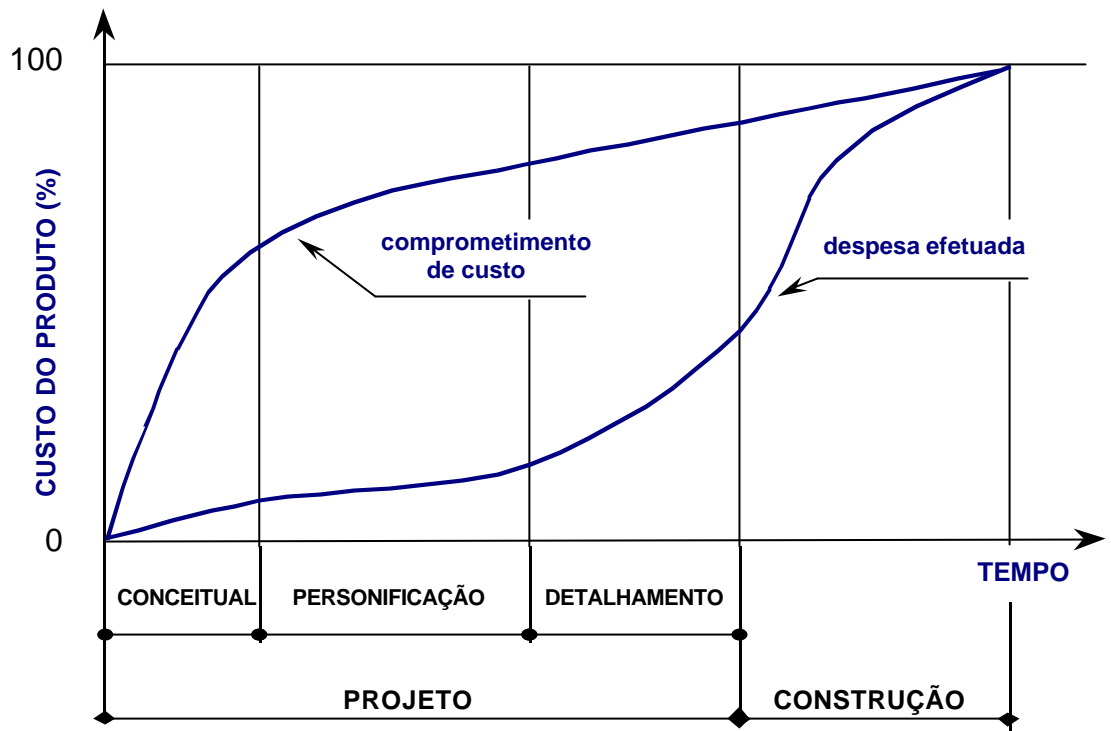


Figura 4.11 – Comprometimento de Custo e Despesa Efetuada
VAN DER MOOREN, A. L. (1987)

Assim, como mencionado anteriormente (até o momento não ter sido tratado em relação ao custo real despendido, e comprometido nas diferentes fases do empreendimento do Planejamento Conceitual → Em Uso), a figura 4.12 mostra uma visão ampla do ciclo de vida de um produto, a abordagem do custo comparativo mostrada nesta figura, está baseada numa definição do custo da propriedade, isto é, o custo de compra mais os custos de manutenção.

Esta figura sustenta um quadro do ciclo de vida de qualquer produto. *Decisões antecipadas podem ter um impacto durante a vida operacional que as figuras anteriores eram incapazes de informar.*

O custo de remoção também é considerado, porque a preocupação com o custo de demolição no ambiente hoje, é com a afetividade.

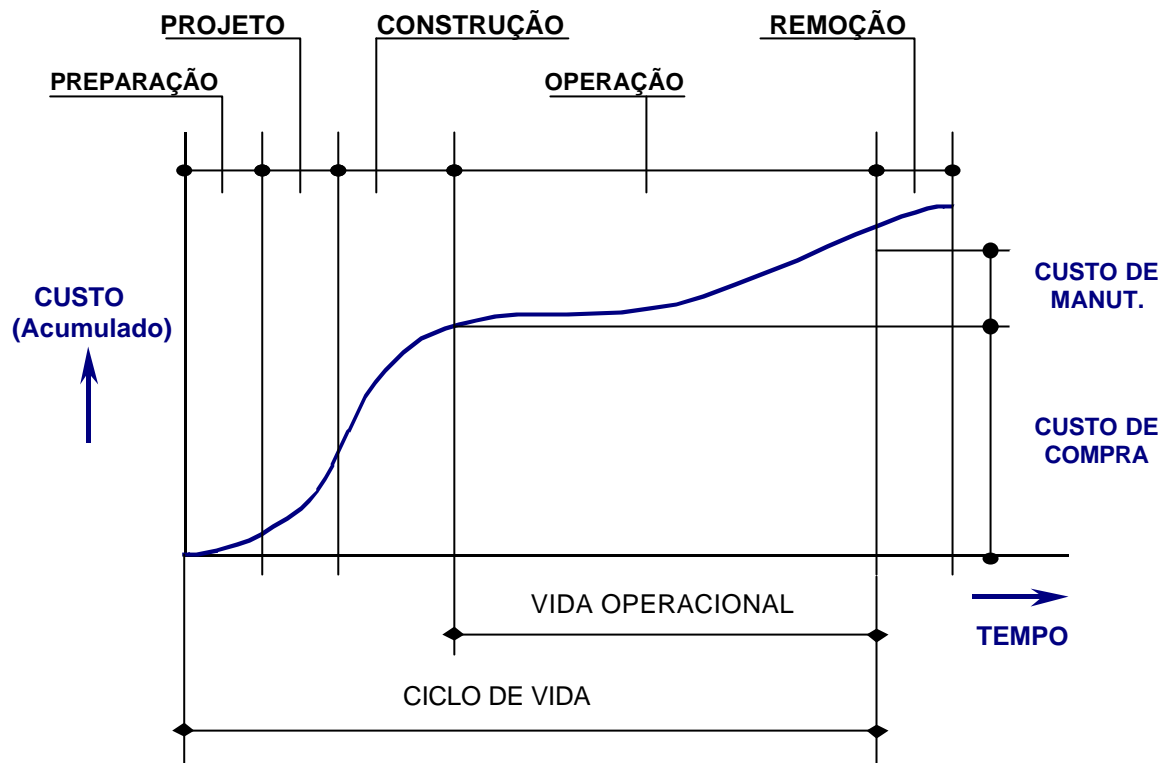


Figura 4.12 – Ciclo de Vida de um Produto
VAN DER MOOREN, A. L. (1987)

Todas estas figuras (4.8; 4.9; 4.10; 4.11 e 4.12) indicam o que é menos caro nas fases de um produto manufacturado, ou construído. Elas também mostram as fases que têm o mais alto custo.

4.5 PROJETO E A QUALIDADE DO PRODUTO/EMPREENHIMENTO

Para obtenção da qualidade, é fundamental a valorização da etapa de projeto. Como fora visto no conjunto das figuras (4.8 → 4.12) é nas fases iniciais que as decisões têm maior capacidade de influenciar o custo final.

Nesse sentido, é que se ressalta a idéia já demonstrada, de que os *custos de alterações e correções são significativamente menores quando estas são realizadas na etapa de projeto.*

HAMMARLUND & JOSEPHSON (1992) também atribuem às fases iniciais como a principal etapa na redução dos custos de falhas de edifícios.

De acordo com PICCHI (1993), estudos realizados em países europeus, apontam a etapa de projeto como origem de 42 a 50% das não conformidades e problemas pós-ocupação. ABRANTES (1995), apresenta o índice de 60% para o projeto como fonte de problemas patológicos e sinistros na fase de uso. Já CAMBIAGHI (1992 e 1994), afirma que, no Brasil, a falta de projetos adequados e, principalmente, de planejamento, contribui com até 70% nos problemas de não qualidade.

Na prática corrente, porém, muitas vezes o projeto é entendido como um ônus que o “proprietário-dono” deve ter antes do início da obra, momento em que muitas vezes não se dispõe ainda de recursos suficientes para executar o empreendimento.

Segundo MELHADO (1994) o investimento em prazo e custo do projeto deveria assumir um papel diferenciado do atual, ou seja, terá um maior investimento inicial, envolvendo custos iniciais maiores, além de tempo maior dedicado à sua elaboração, com ganhos na fase de produção, como mostra a figura 4.13.

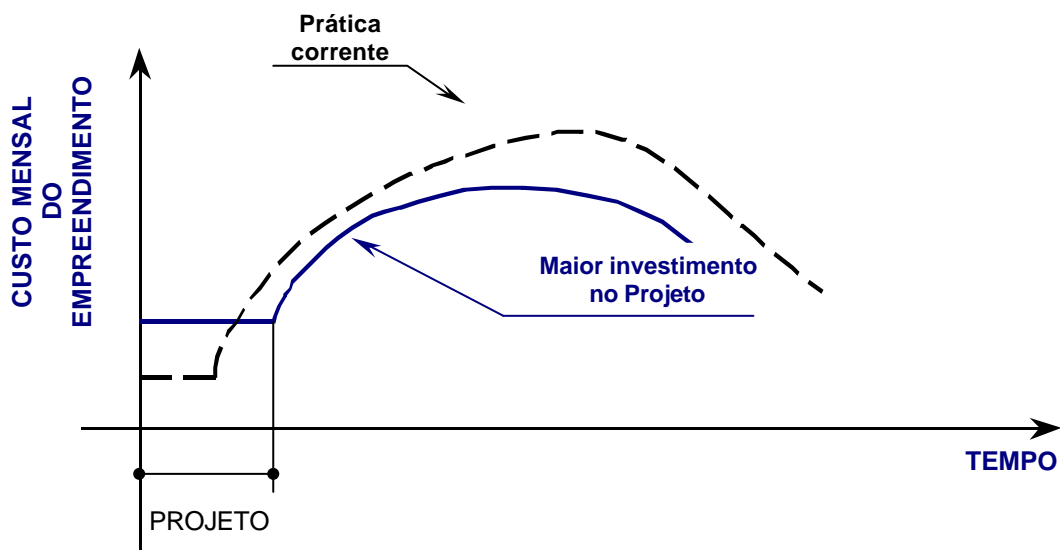


Figura 4.13 – Gráfico que relaciona o tempo de desenvolvimento de um empreendimento e o custo mensal das atividades.
(MELHADO, S. B. - 1994)

Ainda, MELHADO (1994) complementa que, em países desenvolvidos, o tempo de projeto muitas vezes chega a ser da mesma ordem de grandeza do tempo dedicado posteriormente à obra, procurando-se, com isto, evitar as deficiências e os desperdícios comuns na fase de execução e obter um melhor desempenho do produto final.

No Brasil, porém, não existe tal cultura; o projeto é “um mal” necessário, em função das exigências legais, e boa parte das decisões que caberiam ao projeto é efetivamente tomada durante a realização da obra. Quanto a este ponto, CAMBIAGHI (1940) ressalta que *“nos países de primeiro mundo, o tempo de projeto é duas a três vezes maior que o tempo gasto na construção. Aqui é o inverso, projeta-se em quatro meses e constrói-se em quatro anos”* e, acrescenta: *“é necessário tempo e muito trabalho, para, com ajustes sucessivos, otimizar espaços, minimizar circulações e eliminar áreas supérfluas”*.

4.5.1 ABORDAGEM SOBRE QUALIDADE DE PROJETO

SILVA (1995) apresenta uma definição de *qualidade de projeto*, mas em termos de *qualidade de solução do projeto*, “é o conjunto resultante: [a] *da concepção espacial e funcional, levando-se em conta os valores sócio-culturais e de desempenho técnico e econômico*; [b] *da concepção estética e simbólica que está ligada ao ato criativo, mas também aos valores culturais do ambiente em que esta edificação está inserida*; [c] *das especificações técnicas, do ponto de vista de comportamento resultante da edificação sob todas as condições de uso ao longo de toda vida útil, respeitando-se inclusive as relações econômicas entre os custos iniciais e os custos ao longo da vida útil (operação, manutenção, renovação e reposição, inclusive custos de demolição)*; e, [d] *das relações que o projeto determina entre as atividades necessárias para a produção, que determinam a produtividade a ser atingida no processo de trabalho, e por consequência os custos de execução*”.

Porém, não se pode recair somente quanto ao aspecto de solução, que somente envolve a qualidade do produto final. SOUZA *et al.* (1995) apresenta ainda: *“a qualidade na descrição do projeto* (projeto executivo, memoriais especificações técnicas, etc.) e *a qualidade na elaboração do projeto*, deve evolver: [a] *diretrizes e parâmetros de projeto*; [b] *integração entre projetos*; [c] *análise crítica do projeto*; e, [d] *controle de recebimento*”.

4.5.2 DIFICULDADES EM SE OBTER A QUALIDADE NO PROJETO E NA OBRA.

Como as bibliografias somente discorrem sobre relação empreendedor-projetista-construtor-usuário, continua-se exemplificando esta área, até porque se dá para traçar, no capítulo 6, paralelos intrínsecos à problemática mais aplicada a este trabalho.

GUS & FORMOSO (1995) relatam que: [a] 70% dos projetistas declaram que poucas vezes recebem informações completas para o desenvolvimento de seus projetos, enquanto apenas 10% diz receber sempre; [b] poucas vezes as informações são recebidas no prazo necessário para 56% dos projetistas; [c] apenas 40% dos projetistas dizem participar sempre de reuniões de compatibilização; e, [d] para 56% dos projetistas, os prazos para desenvolvimento dos projetos não são suficientes. Retrabalhos, atrasos de obra e aumentos de custos são as conseqüências mais freqüentes resultantes dos projetos.

Quanto às dificuldades de estabelecimento de qualidade em projetos, faz-se necessária a discussão sobre uma das maiores problemáticas: a separação entre o projeto e a obra; intimamente ligada ao fator de fragmentação entre a engenharia civil e a arquitetura.

A fragmentação começa nas abordagens da engenharia civil e da arquitetura; enquanto a engenharia civil está basicamente voltada para o aprimoramento das técnicas construtivas, bem como, para a qualidade e a produtividade no canteiro de obras, já a arquitetura se volta, essencialmente, à necessidade de estabelecer a linguagem formal que permite a aplicação de novas tecnologias. E porque acontece esta situação? Porque é um reflexo da especialização crescente nas atividades ligadas à construção civil, gerando um isolamento dos técnicos de cada área e, conseqüentemente o isolamento das áreas. No entanto, cada vez mais a engenharia vê que é inevitável à discussão do projeto como forma de garantir o aprimoramento da qualidade da obra, enquanto a arquitetura percebe a necessidade de considerar outras abordagens da questão de projeto, para que então, garanta a conformidade da obra com as soluções originais formuladas.

4.5.2.1 Fragmentação e Dualismo: projeto e obra.

Na atualidade, a produção de conhecimentos é extraordinária, trazendo consigo a especialização e, com isso, naturalmente e conseqüentemente a fragmentação. Como o volume de informações é impressionante, é sobre-humano alguém abraçar e assimilar este vasta produção de conhecimentos, conseguindo absorver tão somente uma pequena fração.

POSTMAN (1994) denomina “especialista-enquanto-ignorante”, isto porque, concentra-se em apenas uma fração do conhecimento, acarretando uma eliminação natural de tudo que não estiver diretamente ligado à solução de um específico problema. Este mesmo “especialista-enquanto-ignorante”, segundo o autor, quando realiza o projeto desconsidera a obra e quando executa a obra desconsidera o projeto.

Enquanto a Arquitetura, por voltar-se em demasia à questão formal, distancia-se naturalmente da prática da obra, o ensino de Arquitetura e a experimentação teórica através do desenho (necessária no estabelecimento de novos valores, na revisão de dogmas e na abertura de possibilidades) cria por conseqüência a cultura do projeto pelo projeto, muito distante da realidade construtiva, fazendo com que a verdadeira premissa, de que o projeto só existe pela obra e de que a obra só existe a partir do projeto, seja deixada de lado.

Não é menos verdade também, que as abordagens da obra, devam levar em conta outros fatores, que não somente aqueles relacionados apenas aos da lógica produtiva. FAROLDI e VETTORI (1997) salientam que: “*é oportuno estimular relações cada vez mais orgânicas entre cultura de projeto e cultura industrial*”, com isso supera-se o dualismo, que não é nada novo, ainda existente entre arte e técnica e entre teoria e prática.

4.5.2.2 A obra na perspectiva do projeto e este na perspectiva da obra

Existe o detalhe que nasce junto com o projeto, fazendo parte inseparável dele, como também existe o detalhe que nasce do relacionamento do arquiteto com sua obra.

Este último detalhe, somente com a experiência do arquiteto com canteiro de obras. A respeito disso PORTOGHESI (1997) afirma que *“o arquiteto não deve se distanciar da obra, e sim, voltar a sujar os sapatos e a viver a própria arquitetura, construindo-a com as próprias mãos”*.

O olhar da obra em relação ao projeto, é quase que exclusivamente condicionado pelas normas, procedimentos, técnicas e lógicas produtivas. A fragmentação das atividades de construção civil acarreta uma separação entre projeto e obra.

Quanto ao fator, de falta de envolvimento com a obra por parte dos profissionais de projeto, DE OLIVEIRA (1994) ressalta que: *“no projeto, é levado à escolha de soluções que não consideram a complexidade de sua execução”*, continua ainda, *“as técnicas de produção dependem do projeto”*. Desta forma, as deficiências de projeto condicionariam a problemas na execução da obra.

4.5.2.3 Projeto, cliente e programa de necessidades

O enfoque sobre as primeiras definições sobre o empreendimento é de suma importância para o sucesso do empreendimento, devendo começar com o proprietário/usuário definindo *“requisitos e objetivos completos e realísticos”*. Segundo FRANCO & AGOPYAN (1994), também ressaltam que: *“às vezes, o proprietário não sabe exatamente o que quer, ou está equivocado com respeito ao que realmente necessita”*.

Um bom programa de necessidades constitui-se na condição básica para a qualidade do projeto e construção e, é a partir desse programa que podem ser conhecidas as necessidades dos clientes.

PICORAL & SOLANO (1995) ressaltam que a decisão sobre as necessidades têm se baseado, normalmente, na experiência pessoal do diretor da empresa em função da localização da futura obra, às vezes, somada à experiência do pessoal de vendas; ocasionalmente fica a cargo do arquiteto e, raramente, é fundamentada em pesquisas de mercado adequadas, que indiquem de forma clara as preferências do cliente/usuário e relacionadas às suas necessidades.

Portanto, a comunicação entre projetista e cliente/usuário, em qualquer estágio do projeto, é fundamental para evitar problemas, falhas e insucessos.

LAVERS (1992) explica que as falhas e insucessos na edificação freqüentemente derivam, inteira ou parcialmente da desigualdade de conhecimentos e das expectativas entre cliente/usuário e o profissional projetista. A seguir são relacionadas situações comuns acerca das expectativas entre as partes:

- a - **CONFIANÇA NO PROJETISTA:** quanto maior a inexperiência do cliente, maior é a confiança depositada no projetista, que por sua vez, muitas vezes, tende a fazer suposições e tomar decisões não compatíveis com os verdadeiros anseios do cliente;
- b - **REVELAÇÃO DAS DIVERGÊNCIAS:** o ideal é a busca da(s) solução(ões) ainda na fase de projeto, se não recai na fase de construção com custos adicionais às vezes não esperados;
- c - **LIMITAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETISTA:** às vezes, existe por parte do projetista, limitação técnica com relação ao tipo de objetivo proposto, e não revelado ao cliente, originando naturalmente divergências;
- d - **REGISTROS POR ESCRITO:** os registros por escrito fazem parte das obrigações, principalmente do projetista. Tudo o que for tratado, tanto orientações, alertas e conselhos do projetista quanto às respostas e aprovações do cliente, devem ser detalhadamente registradas por escrito;
- e - **ESCLARECIMENTO DO “BRIEFING” DE PROJETO:** mesmo que o cliente não forneça e esclareça seus desejos e requisitos de forma satisfatória, além do conhecimento teórico e prático, é obrigação do projetista tornar o cliente partícipe do processo de projeto, buscando obter dele todas as informações que gerem um “briefing” claro e o mais completo possível, e, principalmente, documentado de forma escrita.

A desigualdade de expectativas é comum, mas o papel da comunicação é reduzir essa desigualdade, aproximando as expectativas das duas partes. Se a comunicação não existir ou for imperfeita, a desigualdade persistirá durante e após a realização do empreendimento.

4.5.2.4 Dificuldades de percepção do projeto pelo cliente.

As formas de conhecimento e representação ambiental, são utilizadas para abordar a relação projetista-usuário, e o processo de participação destes no âmbito dos projetos.

LEITE DE SOUZA & DEL NERO (1995), explicam que tal abordagem é enfocada principalmente pela Psicologia dentro das ciências cognitivas. Mostram como a relação projetista usuário poderia ser otimizada, se todas as partes envolvidas entendessem que os projetistas são dotados de um sistema de processamento de informações ambientais, significativamente mais poderoso do que os “não-especialistas”, pois, devido à experiência adquirida, têm uma capacidade maior de “representação inicial do problema” (ambiente em estudo) e um poder de abstração espacial-ambiental melhor desenvolvido, e, é neste contexto, que um projetista experiente consegue imaginar facilmente espaços tridimensionais e perceber o ambiente circundante com maior rapidez. Portanto, se o projetista comunicar-se com os não-especialistas (futuros usuários) através de uma linguagem que seja visualmente espacial, de características simples e que contenham representações de elementos familiares (não simbólicos), será melhor compreendido. Por exemplo, modelos espaciais simples, maquetes em escala reduzida ou simulações em computador, são de melhor absorção mental para os não-especialistas do que desenhos em duas dimensões (plantas, cortes, vistas).

Visto que o significado do ambiente construído, difere entre o arquiteto, com seu repertório profissional, e o usuário final, leigo, ORNSTEIN (1996) aponta para *“a necessidade de se estabelecer códigos de linguagem ambiental, que aproximem o fazer do arquiteto, das necessidades e da satisfação do usuário para quem projeta”*.

Outros autores, como OKUDA & KAJI (1990) também explicam as dificuldades de comunicação arquiteto-cliente e consideram que o arquiteto deve

reconhecer amplamente a essência das necessidades, ou seja, o comportamento de vida e o efeito psicológico que está por trás dos requisitos solicitados, antes de desenvolver e apresentar as soluções arquitetônicas. Segundo estes autores a solicitação do cliente é expressa através de demandas materialísticas que não representam claramente a qualidade essencial de suas necessidades, daí ser comum cliente e arquiteto imaginarem os espaços de forma diferente.

4.5.3 DEFICIÊNCIAS DE PROJETO E SUAS CONSEQÜÊNCIAS.

O projeto realizado sem a perspectiva da execução da obra, pode apresentar uma série de deficiências. A maior parte destas deficiências se refere ao conteúdo das informações do projeto, como: [a] a falta de justificativa para as soluções adotadas; [b] a inexistência de memorial descritivo, discriminações técnicas e especificações de materiais; [c] as referências a normas sem explicitar seu conteúdo; [d] os erros de cotas, níveis e alturas; [e] a falta de correspondência entre discriminações e memoriais; [f] a inexistência de informações sobre como obter componentes pouco usuais.

Outras deficiências apontadas se referem à maneira como as informações são organizadas, como a falta de arquivo de plantas que dificultam a sua localização, excessiva informação cruzada e a falta de integração entre projetos, orçamento, discriminações e locais de aplicação de materiais.

Faz-se também referência à falta de padronização, com uma quantidade excessiva de tipos de materiais, dimensões e fornecedores. Esta falta de padronização de procedimentos certamente contribui para dificultar a leitura do projeto e para que sejam extraídas dele as informações necessárias para a execução da obra.

4.5.3.1 Decidir em obra.

A constatação de deficiência de projeto durante o processo de execução, leva à necessidade de decisões apressadas, e à improvisação para adaptação das soluções formuladas em projeto, é corrente a prática de projetistas em deixar a solução de vários problemas construtivos para serem resolvidos pelo construtor em obra, *“quando na realidade deveriam fazer parte integrante do projeto”* (CUNHA e

NEUMANN (1979)). Segundo a Diretoria de Produtos da ENCOL *“a pressa, ditada pela dinâmica da obra, levaria, à improvisação de soluções no momento de sua execução”* (ENCOL, 1990).

As deficiências de projeto, ao remeterem a decisões no decorrer da obra, podem ter como conseqüências a perda de produtividade, o comprometimento do desempenho do sistema e a falta de conformidade da obra em relação ao projeto.

4.5.3.2 Perda da produtividade.

A mais evidente conseqüência da necessidade de decidir em obra, ou da *“improvisação de soluções”*, é acompanhada de sérios prejuízos ocasionados por elevação dos custos, comprometimento da qualidade e atraso na entrega, segundo a ENCOL (1990). Logo, a conseqüência da falta de rigor no detalhamento e das decisões tomadas em obra, é a ocorrência de decisões erradas, elevações dos custos, comprometimento da qualidade e atraso no cronograma e a possibilidade de surgirem surpresas desagradáveis. Além do que os erros da fase de projeto poderão se transformar em dificuldades de execução, acarretando o surgimento de patologias na edificação com resultados danosos para seu desempenho e para seu uso.

4.5.3.3 Comprometimento do desempenho da edificação

Além de comprometer a produtividade da obra e a necessidade de decidir na obra, as próprias deficiências do projeto podem comprometer o desempenho da edificação e serem responsáveis por diversas patologias.

4.5.3.4 Não conformidade.

A não conformidade entre o projeto e a obra construída, pode levar a prejuízos no desempenho da edificação e ao comprometimento da solução formal, abordando a questão das instalações hidro-sanitárias e suas interferências com a arquitetura.

BRENTANO (1997) faz referência às *“improvisações”* que ocorrem durante a obra, *“por conta da falta de detalhamento e de qualidade dos projetos, é que podem*

inviabilizar toda uma concepção arquitetônica". A preocupação quanto à conformidade da obra é abordada por FAROLDI E VETTORI (1997), na perspectiva de preservar a solução formal enquanto manifestação de arte. Para eles, *"confirma-se a necessidade de uma inter-relação entre todas as esferas setoriais de conhecimento, que intervêm no percurso de formação do projeto, focalizando de modo apropriado as dificuldades a serem superadas na passagem entre projeto e obra realizada"*.

4.5.3.5 Alterações do projeto.

Um aspecto que deve ser lembrado, quando se faz referência às adaptações e alterações realizadas durante a execução, é a questão da responsabilidade profissional quando a obra é executada, por qualquer motivo, em desacordo com o projeto original. MEIRELES (1991), ao abordar a legislação sobre obras públicas, considera a "alteração do projeto" uma falta ético-profissional que ocorre quando se introduzem modificações na concepção inicial sem prévia aquiescência do autor original. Ainda para MEIRELES, não se pode negar a eventual necessidade de adaptar a obra para sua melhor adequação aos seus objetivos; e *"o que se exige, é a concordância do autor do projeto para essas alterações, sob pena de ficarem (os que) que fizeram ou aconselharam as modificações solidariamente responsáveis pela imperfeição ou insegurança da obra, liberando totalmente o autor do projeto original"*.

Neste sentido, há de ser considerado que a alteração do projeto que ocorre em obra sob qualquer pretexto, sem a concordância de seu autor, transfere a responsabilidade técnica do autor do projeto para os responsáveis pela sua execução. No tocante a este item, não somente a problemática ético-profissional, de quando um projeto é alterado sem a anuência e ou conhecimento do autor, quer-se retratar principalmente, quanto ao âmago da temática deste trabalho, que é a problemática orçamentária-financeira, agregada à político-administrativa, originada pelas alterações de projeto durante a execução da obra, já mencionada na introdução do presente trabalho.

4.6 MENÇÃO À INTEGRAÇÃO E COORDENAÇÃO DE PROJETOS

Um fator importante no processo de desenvolvimento do projeto está relacionado à sua integração por meio de coordenação. Esta coordenação tem "a

responsabilidade de dar à soma dos trabalhos de todos os profissionais a necessária uniformidade e consistência, agregando qualidade ao projeto e garantindo pleno entendimento dos objetivos formulados” MELHADO & VIOLANI (1992).

SOUZA *et al.*(1995) definem a coordenação como: *“uma função gerencial a ser desempenhada no processo de elaboração do projeto, com a finalidade de assegurar a sua qualidade como um todo durante o processo. Trata-se de garantir que as soluções adotadas tenham sido suficientemente abrangentes, integradas e detalhadas e que, pós-terminado o projeto, a execução ocorra de forma contínua, sem interrupções e improvisos”*.

São objetivos da coordenação de projetos, segundo FRANCO & AGOPYAN (1994): *[i] garantir a perfeita comunicação entre os participantes; [ii] garantir a comunicação e a integração entre os participantes do empreendimento e entre suas várias fases; [iii] solucionar as interferências entre as parte elaboradas por projetistas distintos; [iv] garantir coerência entre o produto projetado e o processo de execução ou “cultura construtiva” da empresa; [v] conduzir as decisões a serem tomadas no desenvolvimento dos projetos; [vi] controlar a qualidade das etapas de desenvolvimento do projeto, de forma que este esteja em consonância com as especificações e requisitos técnicos previamente definidos (incluindo custos, prazos e especificações técnicas).*

FRANCO & AGOPYAN (1994) concluem que *“a implantação de um sistema de coordenação, aumenta a confiabilidade do processo e diminui as incertezas em todas as atividades, inclusive e principalmente aquelas relativas à fase de execução”*.

MACIEL & MELHADO (1995) lembram também que na construção civil o projetista ainda reluta, ou até resiste, em submeter seu trabalho a um controle externo, enquanto que, em outras indústrias a coordenação e integração são atividades muito comuns, rotineiras e perfeitamente integradas à rotina de trabalho.

Capítulo 5

A APLICAÇÃO DA ENGENHARIA

SIMULTÂNEA

5.1 INTRODUÇÃO À ENGENHARIA SIMULTÂNEA

A atual economia e ordem mundial, a da globalização, impulsiona ou mesmo força um controle eficiente e eficaz da estrutura organizacional para produzir produtos cada vez mais competitivos; isto quer dizer produtos bem projetados a preços baixos e lançados no mercado no menor tempo. Para isto, utilizar-se-á o que houver de melhor quanto a equipamentos e principalmente a técnicas disponíveis.

Como destacado em capítulos anteriores, para que esta otimização toda ocorra, está-se aumentando a atenção à fase de projeto do produto; quanto a isto JO *et al.* (1993) descrevem essa importância, com base em estudos de vários autores:

- a) Estima-se que um percentual igual ou maior de 80 a 90% do custo do ciclo de vida total de um produto é determinado durante a fase de projeto (Gatemby e Foo).
- b) Projeto do produto contabiliza apenas 5% do custo total do produto, apesar do projeto influenciar 70% dos custos (Boothroyd).
- c) Acredita-se que 40% de todos os problemas de qualidade podem ser devidos a projetos pobres (Dixon e Duffey).
- d) A influência do projeto do produto é denominada “efeito agitação” pois pode afetar todas as áreas da empresa (Huthwaite).
- e) Projetistas tomam, a cada minuto, decisões de milhões de dólares, sem percebê-las (Whitney).

Trazendo para o âmbito deste trabalho, a construção convencional, a despeito das plantas baixas serem ou não modificadas, é sempre uma questão: organizar, correr e entregar o produto ou serviço no prazo; porém, se for permitido modificar as plantas baixas, a confusão se implanta, a menos que se implementem novas técnicas de projeto, acopladas a novos sistemas de construção, especialmente, se crie um sistema de informação.

A distância entre os profissionais na área da construção (ambos os lados: escritório e obra) e o usuário, pode ser entendido na Figura 5.1. Nesta Figura é possível ver como o projetista fica distanciado do usuário apesar de sua complexidade em números, gostos, necessidades e preferências; acima de tudo também é possível ver como o processo de construção é fragmentado e como é difícil a informação fluir entre os personagens envolvidos. Uma vez que se busca incessantemente a qualidade e o sucesso neste mundo globalizado, e na construção não é diferente, a dificuldade existe em alcançar e manter essa qualidade e sucesso. Como foi dito anteriormente, a fragmentação leva a uma linguagem entre diferentes profissionais e isto, conseqüentemente, leva ao desentendimento; acrescenta-se ainda: o projeto é uma disciplina subestimada no setor da construção ainda mais que o sistema de construção predominante no Brasil é o convencional, sem contar que os usuários reagem, pela natureza humana, contra inovações.

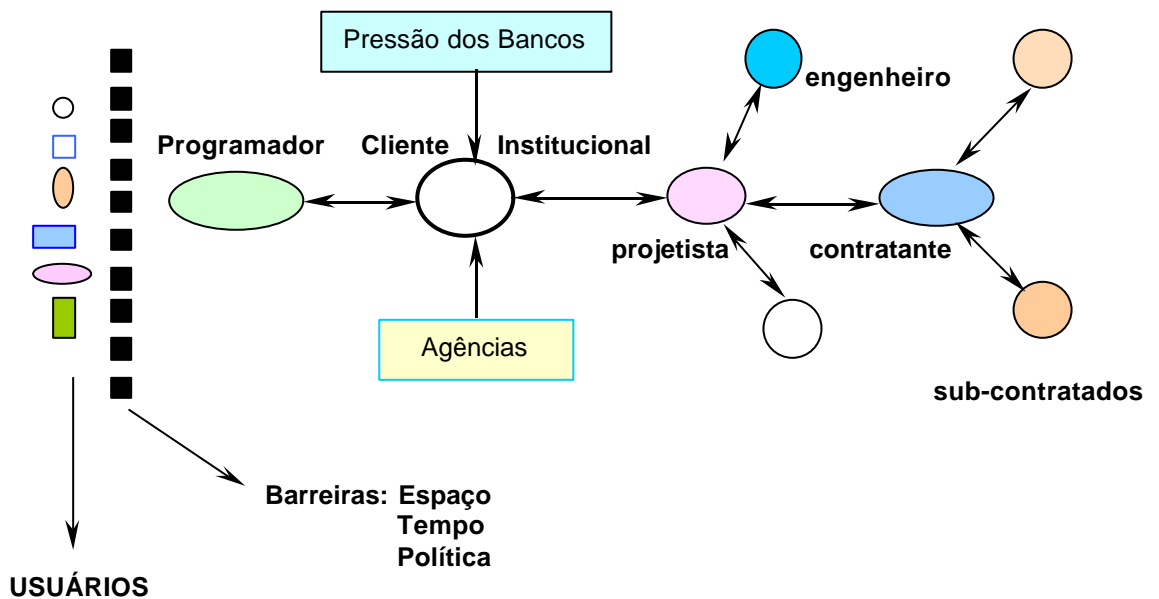


Figura 5.1 : Processo de Construção: relacionamento entre os atores na fase contemporânea. (DE OLIVEIRA, 1994)

Segundo FOSTER (1989), a literatura diz que a maioria das causas dos defeitos e ou alterações das construções vem do projeto. A necessidade de intervenção para corrigir erros de projeto durante a fase de construção custa 100 vezes mais do que para modificar na fase de projeto (Marca & McGowan, 1988). Para proporcionar maior eficácia no processo de construção, enfoques inovativos na tecnologia de projeto têm sido aplicados. Engenharia Simultânea é o melhor enfoque para garantir qualidade, reduzir custos, e reduzir tempo (De la Garza et alli, 1994). Contudo, como fazer compreensível a “conversa” entre tantos profissionais diferentes? A figura 5.2 mostra como implementar um processo de construção desde o estágio de projeto através da Engenharia Simultânea ou Concorrente.

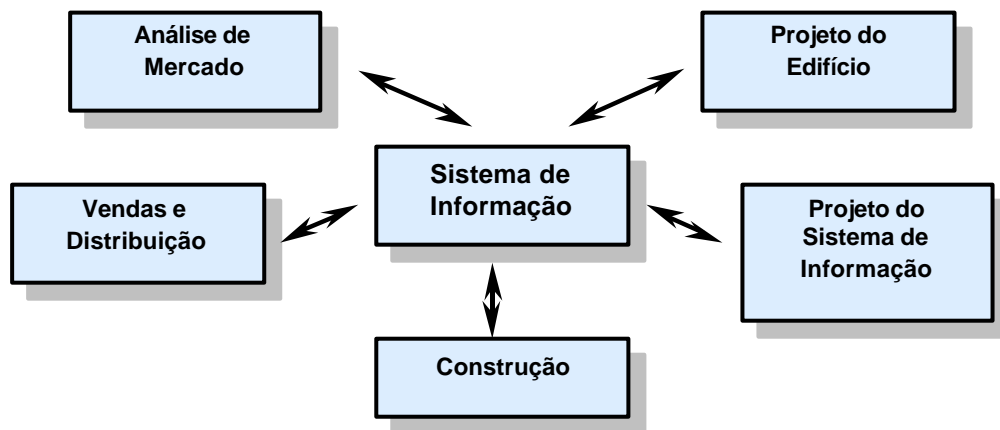


Figura 5.2 – Sistema de Informação – Engenharia Simultânea ou Concorrente – (De OLIVEIRA, 1999).

A figura 5.2 mostra como integrar, com sucesso, conhecimentos e disciplinas diferentes. Já a figura 5.3, mostra que o sistema de informações compõe e seleciona o fluxo de informação através de sua distribuição oportuna e precisa, possibilitando a “conversa” entre natureza distintas de atores.

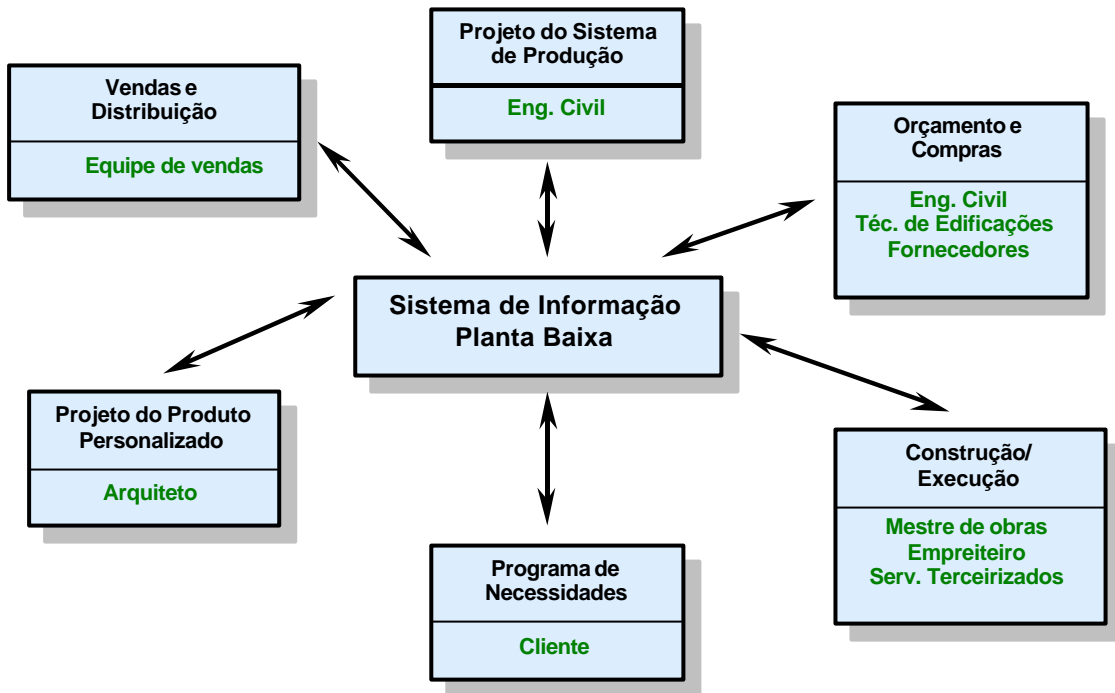


Figura 5.3 – Sistema de Informação do Processo de Personalização com Atores e suas Funções – (De OLIVEIRA, 1999).

5.1.1 TERMINOLOGIA

JO *et al.* (1993) descrevem que muitos termos têm sido usados para descrever abordagens similares, incluindo engenharia simultânea, engenharia de ciclo de vida, projeto/manufatura integrado, fusão de projeto, engenharia paralela, projeto concorrente, etc. Na Europa tem-se usado Projeto Para Produção (DFP) e Projeto Para Manufatura Econômica (DEM).

Freqüentemente, encontram-se nos textos escritos em português, a tradução das expressões acima, como sendo engenharia simultânea e engenharia concorrente. Porém o mais freqüente, é mesmo engenharia simultânea.

“Engenharia simultânea é tipicamente definida como integração dos processos de projeto: do produto e de manufatura. O objetivo desta integração é reduzir o tempo de desenvolvimento do produto, reduzir o custo e fornecer um produto que melhor atenda as expectativas dos clientes.” NOBLE (1993). “Engenharia simultânea: quando o desenvolvimento do projeto do produto e dos processos de manufatura ocorrem simultaneamente ou paralelamente, é melhor do que seqüencialmente.” (PDMA, 1996). “*Engenharia simultânea é uma abordagem sistemática que considera todos os aspectos do gerenciamento do ciclo de vida do produto, incluindo a integração do planejamento, projeto, produção e processos relacionados.*” PRASAD *et al.* (1998).

“Engenharia simultânea é uma filosofia e, também, um ambiente. Como filosofia, a engenharia simultânea é baseada no reconhecimento de cada indivíduo de suas próprias responsabilidades para com a qualidade do produto. Como um ambiente, é baseada no projeto paralelo do produto e dos processos que o afetam ao longo de seu ciclo de vida.” MOLLOY & BROWNE (1993).

Em todas estas definições, há a concordância de que a engenharia simultânea representa uma nova forma de realização da atividade projetual, pois considera: a formação de uma equipe multidisciplinar para o desenvolvimento do produto; a visualização de todo o ciclo de vida do produto, e a integração e simultaneidade dos processos. Como resultado dessa filosofia, busca-se a redução dos custos e do ciclo de desenvolvimento (ambos com a minimização de alterações durante a manufatura), além de alta qualidade dos produtos gerados, com a ausência (ou minimização) de alterações/adequações durante o processo de produção.

5.2 ENGENHARIA SIMULTÂNEA E O PROCESSO DE PROJETO

A abordagem de MILLER (1993) é bastante interessante, dada a simplificação proposta para a atividade de projeto. Porém, discorda-se que o projeto de um produto possa ser dividido em três fases (conceitualização, visualização e realização), mas sim, em pelo menos quatro fases, acrescentando-se a fase de planejamento (vide figura 5.4) enfocando principalmente (entre outros aspectos), o gerenciamento do projeto.

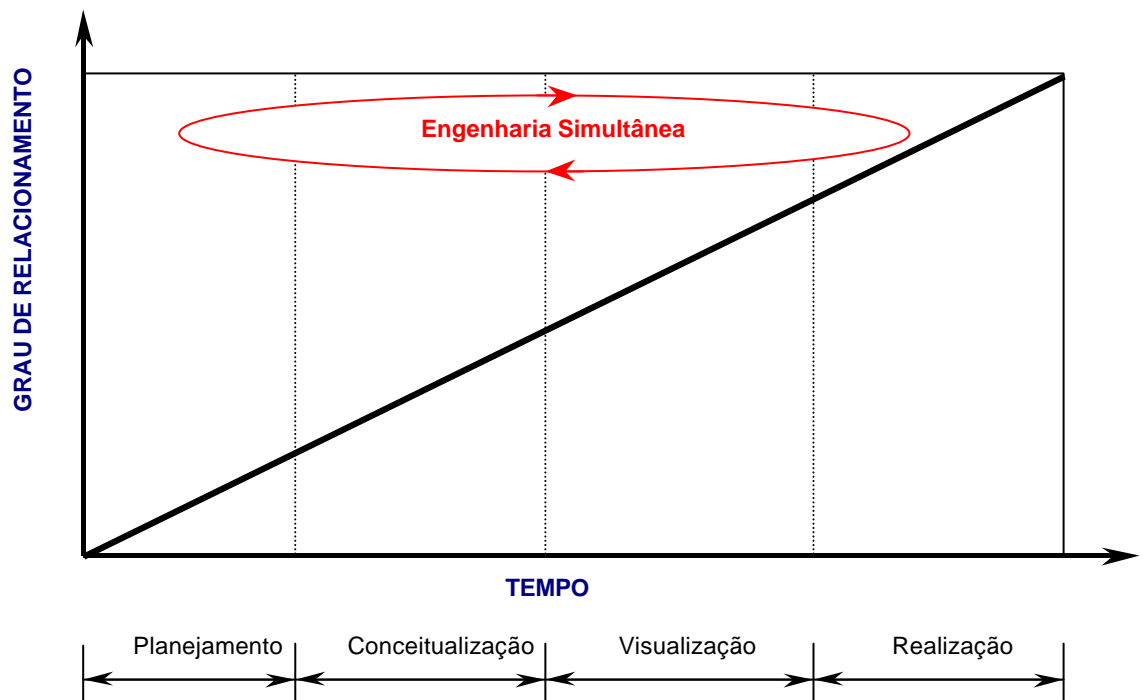


Figura 5.4 – Engenharia simultânea e o processo intelectual de projeto modificado (Romano, L. N.–2000)

A introdução da fase de planejamento, faz com que se possa definir o tipo do produto a ser projetado (novo ou derivado de outro), facilitando a formação da equipe, bem como, a passagem para outras fases do projeto, quando for o caso, encurtando o ciclo de desenvolvimento.

Se por um lado o incremento da fase de planejamento traz o benefício já mencionado, por outro lado, a primeira vista, induz ao desenvolvimento de forma seqüencial. Uma vez que foi introduzido mais outro conceito (forma seqüencial), se faz necessário, para se descrever o processo de “engenharia simultânea”, iniciar-se apresentando o processo convencional de desenvolvimento de produtos, denominado aqui como processo seqüencial, para então caracterizar suas diferenças.

Segundo HARTLEY (1998), o processo seqüencial resulta em custos excessivos mesmo em empresas bem dirigidas. O autor descreve que, justamente no início da fase conceitual, a engenharia seqüencial conduz o projeto para uma direção errada, porque normalmente o trabalho de conceito é realizado secretamente, em áreas restritas do departamento de Pesquisa e Desenvolvimento e, ninguém de fora

desse grupo participa da atividade, nem mesmo os projetistas do produto que eventualmente desenharão os projetos detalhados, os engenheiros de fabricação ou fornecedores em geral. Depois disso, o trabalho resultante segue para o departamento seguinte e, assim, sucessivamente, até o projeto estar concluído.

Pode-se perceber que o grande inconveniente do processo seqüencial, é que a concepção escolhida passará por todas as etapas de projeto, sem uma avaliação detalhada das dificuldades ou facilidades de fabricação do produto, ocasionando o surgimento tardio das mudanças exigidas pelos problemas encontrados na fabricação e montagem. Isto é consequência da forma de operar das empresas que estão inseridas numa cultura propensa à criação de barreiras interdepartamentais.

Essas barreiras fazem com que não se estabeleça uma vinculação entre o projeto e os processos posteriores, exceto através de ordens padronizadas de mudanças, como mostra a figura 5.5.

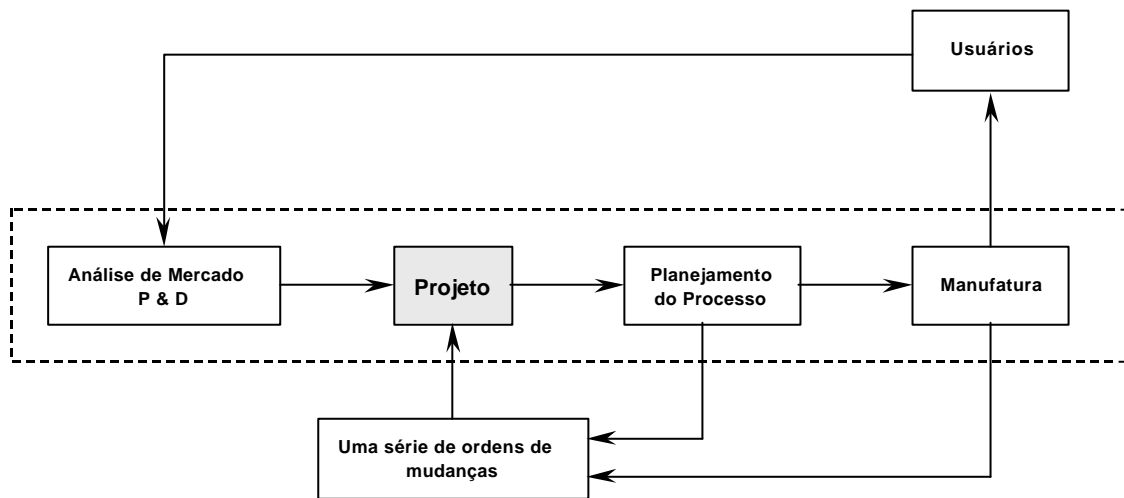


Figura 5.5 – Processo seqüencial de desenvolvimento de produto
JO et al. (1993)

Como no processo seqüencial é notório as repetidas idas e vindas, recai na condução de uma considerável duplicação (ou mais vezes) de um mesmo trabalho, o que por si só onera toda a operação, desconsiderando ainda um fator preponderante, que é o retardamento de colocação do produto no mercado. A figura 5.6 mostra o fluxo de retrabalho.

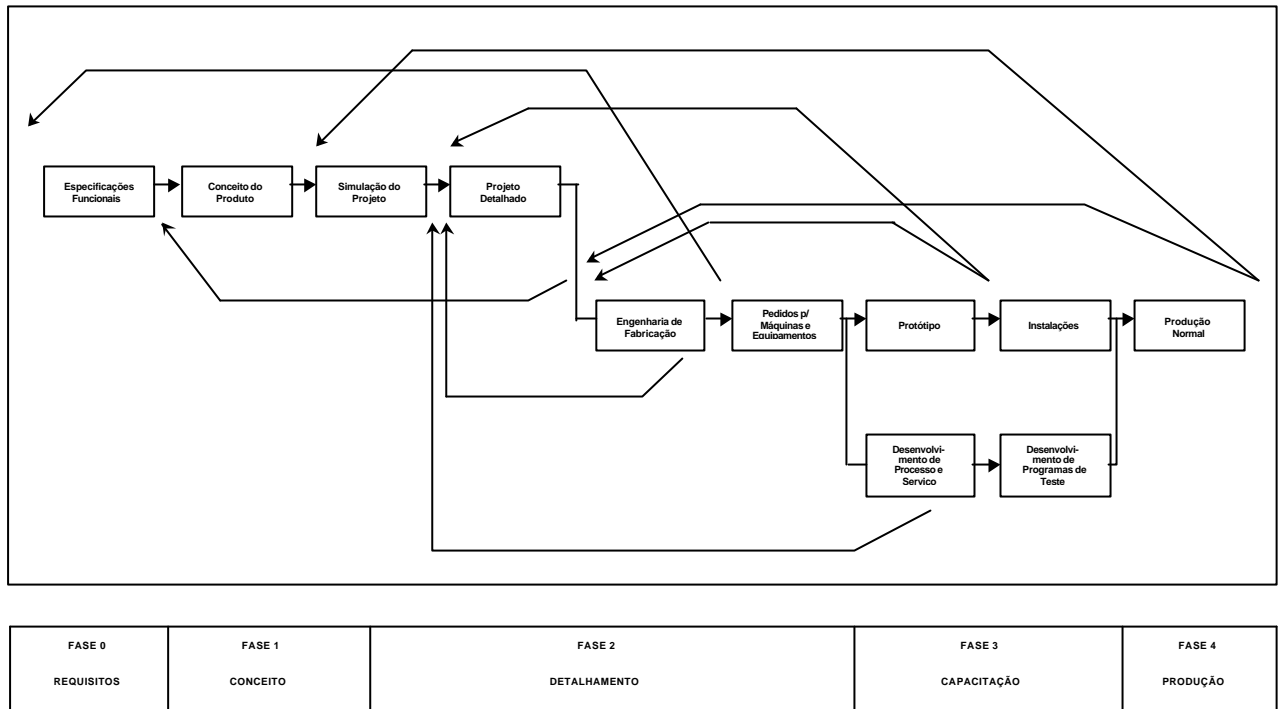


Figura 5.6 – Processo sequencial e as linhas de fluxo de retrabalho
Adaptado de HARTLEY (1998)

Entretanto, Gladman *apud* JO *et al.* (1993) preconiza a premissa de que os produtos sempre deveriam ser projetados “certos da primeira vez” de maneira que os recursos de manufatura fossem usados efetivamente para proporcionar o máximo de benefícios, sendo esse conceito básico de projeto para produção (DFP – Design for Production); para isso o projetista deveria ser provido com todos os dados de outros especialistas, de forma que ele possa realizar modificações nas fases iniciais de projeto, para então, garantir a fabricabilidade segura e produção econômica.

De acordo com KERZNER (1998), a engenharia simultânea é uma tentativa de executar o trabalho em paralelo, melhor do que o realizado sequencialmente. Para que isso aconteça, há a necessidade que todos (desde o pessoal de marketing, até o de produção) estejam comprometidos e envolvidos ativamente nas fases iniciais do projeto, planejando sempre antes do projeto do produto ter sido finalizado. Esse conceito de engenharia simultânea acelera o desenvolvimento do produto.

Com isso, a engenharia simultânea tem sido recentemente reconhecida como uma abordagem viável na qual a simultaneidade entre projeto do produto e seus processos relacionados, isso significa que o fluxo de informações deveria ser

multidirecional entre função projeto e todos os processos relacionados na empresa como ilustra a figura 5.7 (Roda da Engenharia Simultânea).

De acordo com JO *et al* (1993) a Engenharia Simultânea está baseada na equipe e nos recursos computacionais, com a interdependência acentuada entre ambas.

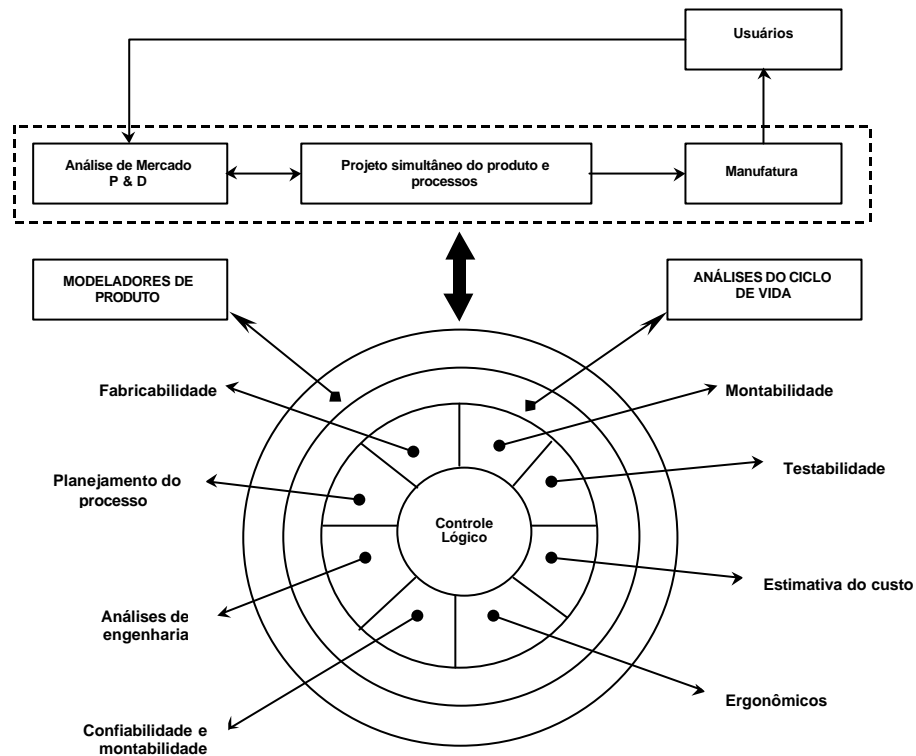


Figura 5.7 – Modelo da “roda de engenharia simultânea”. Fonte: JO *et al.* (1993)

5.2.1 ENGENHARIA SIMULTÂNEA BASEADA NA EQUIPE

A engenharia simultânea baseada na equipe, é aquela formada por projetistas e indivíduos de outras áreas funcionais relacionadas (atores). Os membros da equipe (atores) são selecionados por suas habilidades, para produzir máxima contribuição para o projeto do produto. Logo, para a implementação da engenharia simultânea é estritamente necessária a formação de uma equipe multidisciplinar.

A abordagem baseada na equipe é muito utilizada e de rápida implementação, conforme O'Grady e Young, citados por JO *et al.* (1993); referem-se a alguns problemas que podem surgir, entre eles :

- a) dificuldades de gerenciamento da equipe;
- b) membros da equipe com conhecimento limitado;
- c) custo de manutenção da equipe.

É notório que esses problemas, para a sua resolução e para o sucesso da implementação da engenharia simultânea, dependem, entre outros fatores, principalmente da alocação de recursos financeiros, recursos esses que se baseiam em investimentos em treinamentos de recursos humanos, mais especificamente da equipe de projeto.

A engenharia simultânea baseada na equipe acentua-se à medida que as ferramentas computacionais vão surgindo e melhoradas.

5.2.2 ENGENHARIA SIMULTÂNEA BASEADA EM RECURSOS COMPUTACIONAIS

A engenharia simultânea baseada em recursos computacionais, é dependente do que se pode dispor das ferramentas de informática. Porém além da aquisição dessas ferramentas, é necessária a integração e a coordenação dos requisitos de conhecimento da engenharia simultânea, com os quais o computador possa realizar as análises que se requer.

A figura 5.7, já apresentada, ilustra conceitualmente um modelo da abordagem computacional. A camada externa da “roda da engenharia simultânea” (modeladores de produto), oferece aos projetistas a capacidade de dispor de qualquer ferramenta da camada interna (análise do ciclo de vida) para avaliar e ou otimizar os seus projetos, que, por exemplo, poderia ser a análise de mercado, disponibilidade, impacto social entre outros aspectos. Enquanto o centro da roda é o controle lógico, que seria nada mais do que o gerenciamento e/ou a direção das várias ferramentas

(por exemplo: CAD) para oferecer uma maior gama de serviços. Isso serve para auxiliar o encontrar de um projeto que satisfaça seus objetivos na totalidade.

Os sistemas PDM (Product Data Management), segundo Gascoigne *apud* GUERRERO e ROZENFELD (1999), são fundamentais para a implantação da engenharia simultânea, pois dispõem de meios para integrar e gerenciar as informações do produto e do processo de desenvolvimento de produtos, isso de acordo com as necessidades de cada empresa.

Um sistema PDM baseia-se na armazenagem de informações de produto (desenhos de engenharia, especificações e documentos em geral) e uma base de dados paralela para organizar e controlar estas informações.

5.3 MODELOS DE ENGENHARIA SIMULTÂNEA

Para se utilizar a engenharia simultânea, já se sabe que a programação das tarefas de projeto sofre uma considerável modificação, para que seus objetivos sejam alcançados, que são:

- a) Redução do tempo de lançamento no mercado;
- b) Redução dos custos;
- c) Produtos melhores.

Alguns modelos de engenharia simultânea serão apresentados, com o intuito de mostrar a abrangência e o universo de utilização dessa ferramenta, que é a engenharia simultânea.

5.3.1 MODELO DE ENGENHARIA SIMULTÂNEA EM GRANDES EMPRESAS

Na OPEL, quando da adoção da Engenharia Simultânea, aponta para a ênfase ao trabalho conjunto de engenheiros de fabricação e engenheiros de projeto. Desta forma, para todos os projetos de lançamentos de novos modelos, forma-se uma equipe multidisciplinar, com representantes de marketing, planejamento de produto,

desenho industrial, engenharia de produto, compras, qualidade, serviço e finanças. Onde esta equipe atua junto até iniciar a produção. HARTLEY (1998).

Também segundo HARTLEY (1993), a NISSAN, ao adotar a engenharia simultânea, estabeleceu um local específico (escritório) de estratégia de mercado e produtos para determinar suas tendências. Este escritório, na verdade, planeja as linhas de produtos de toda a empresa. Para cada modelo desenvolvido, forma-se uma equipe que inclui profissionais de produção, controle de qualidade e teste, além de outros especialistas agregados à equipe durante o desenvolvimento, assim como fornecedores. O Gerenciamento do Projeto fica a cargo do engenheiro de produto.

5.3.2 MODELO DE ENGENHARIA SIMULTÂNEA EM PEQUENAS EMPRESAS

Na figura 5.8 apresenta-se um modelo do processo de desenvolvimento de produto com aplicação da engenharia simultânea em pequenas empresas (CARLSON-SKALAK et al. 1997). Nestas empresas, segundo os autores, o desenvolvimento de produtos não é feito de forma estruturada. Com isso, essas empresas possuem poucas informações de fabricação, de custos e praticamente nenhuma documentação relacionada às lições aprendidas.

O modelo apresentado, conforme citam os autores, é uma adaptação das metodologias de projeto de vários autores e do próprio trabalho dos autores em pequenas empresas. O modelo tem cinco fases principais: planejamento; projeto; pré-produção e produção/serviço. Ao final de cada fase, exceto a última, tem-se um marco que determina o momento de realizar a aprovação do produto, do conceito, do projeto e da produção. No centro do modelo há uma caixa que representa as equipes de desenvolvimento que simultaneamente projetam os sub-sistemas do produto.

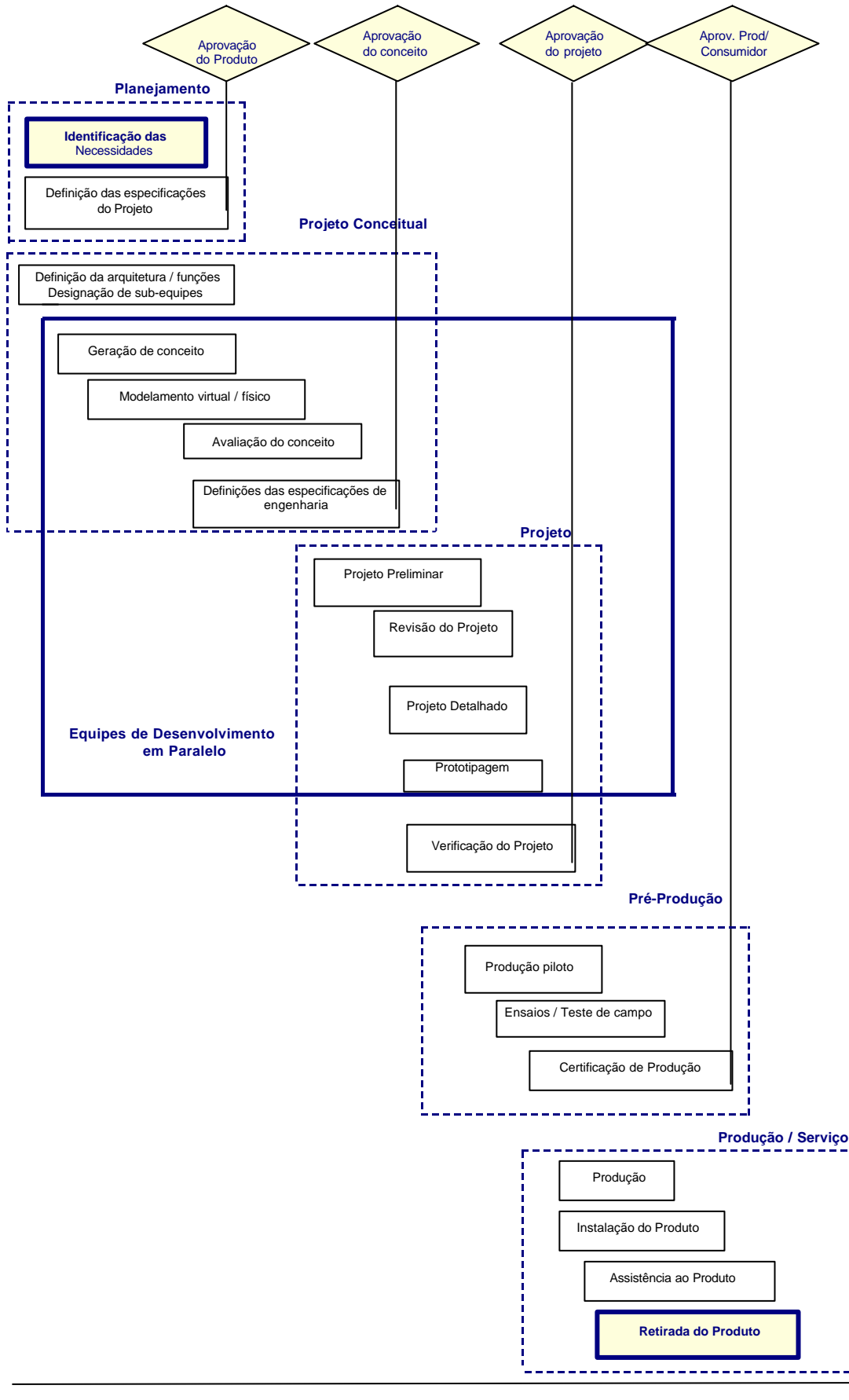


Figura 5.8 – Modelo de criação de produto com Engenharia Simultânea ROMANO, L. (2000) adaptado de–Carlson-Skalak *et al.* (1997)

Pode-se perceber que o modelo contém todas as fases necessárias para o desenvolvimento de um projeto original, porém como observado pelos autores, em pequenas empresas muito poucos projetos podem ser categorizados como projetos originais. Neste caso, se um projeto é baseado em um produto já produzido pela empresa, não é necessário realizar todas as fases do desenvolvimento. Para tanto, os autores propõem duas outras idéias relacionadas a essa condição:

- a) Projeto de evolução – baseado no produto existente, mas com significativo redesenho para atender as necessidades de mercado;
- b) Projeto incremental – baseado em pequenas mudanças ou adição de elemento ao projeto.

5.4 A IMPLEMENTAÇÃO DA ENGENHARIA SIMULTÂNEA

A implementação da engenharia simultânea traz consigo dois aspectos inerentes, os quais devem ser analisados e ponderados:

- a) Barreiras a serem transpostas;
- b) Benefícios a serem alcançados.

Refere-se aos dois aspectos, porém especifica-se mais atentadamente às barreiras, devido ao fato de serem intrínsecas, porém não devem se constituir num obstáculo intransponível.

5.4.1 BARREIRAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DA ENGENHARIA SIMULTÂNEA

Autores como MADUX e SOUDER (1993), além de outros, citam que a conversão do processo seqüencial de projeto com clara diferenciação de funções, para um processo de projeto que abranja o envolvimento simultâneo de várias unidades departamentais, pode encontrar enormes barreiras. Dois tipos de barreiras são encontradas segundo os autores:

- a) Barreiras organizacionais;
- b) Barreiras técnicas.

5.4.1.1 Barreiras Organizacionais

As barreiras organizacionais referem-se ao estilo de gerenciamento; às políticas organizacionais; às culturas organizacionais; à conduta pessoal; às tendências a correr riscos; e a maneira de fazer as coisas do mesmo modo. De acordo com MADUX e SOUDER (1993), são sete as barreiras organizacionais mais comuns e freqüentes:

- a) **Falta de apoio da direção da empresa**_ a direção da empresa precisa estar convencida sobre os benefícios a serem obtidos com a implementação da engenharia simultânea, de maneira a apoiar o trabalho realizado;
- b) **Clima organizacional inadequado**_ é notório que um clima bom promove a implementação da engenharia simultânea, enquanto um clima ruim, retarda.
- c) **Proteção gerencial sobre informações departamentais**_ engenharia simultânea está estritamente ligada a integração de departamentos; se algum departamento, por algum motivo (as vezes dito como estratégico), não compartilha das informações de sua área, é evidente que o progresso estará comprometido;
- d) **Inadequado sistema de reconhecimento**_ como a engenharia simultânea requer esforço cooperativo, o sistema de reconhecimento dos empregados não deve ser contraditório; assim sendo, o sistema de reconhecimento não deve estar baseado em metas departamentais;
- e) **Falta de envolvimento do consumidor**_ pode-se afirmar que a opinião do usuário é o fator mais importante para o sucesso ou fracasso de um produto; sabe-se também que a falta de participação do consumidor, no processo de desenvolvimento de produtos, provoca muitas falhas nos produtos lançados no mercado;
- f) **Falta de envolvimento do fornecedor**_ a participação dos fornecedores produz resultados altamente benéficos, como por exemplo, a redução do tempo de desenvolvimento;

- g) **Medo de perda de criatividade**_ a engenharia simultânea não restringe, de forma alguma, a criatividade no projeto do produto. Na verdade, a engenharia simultânea promove os dois elementos principais de melhoria no projeto de um produto: criatividade e inovação.

5.4.1.2 Barreiras Técnicas

As barreiras técnicas envolvem, segundo os autores, a falta de apoio de tecnologias que facilitem o processo de implementação. Sobre esse tema, podem-se citar diversas metodologias que podem ser usadas na utilização da engenharia simultânea, como por exemplo QFD (Desdobramento da Função Qualidade), projeto de experimentos, softwares de CAE/CAD/CAM e de gerenciamento de projeto, entre outros.

5.4.2 Considerações e recomendações

O que se pode observar, é que provavelmente, as barreiras organizacionais são as mais complexas de se resolver. As cinco principais ações, que MADUX e SOUDER (1993) recomendam, para ultrapassar as barreiras existentes na implementação da engenharia simultânea são:

- a) Promover as mudanças culturais necessárias na empresa;
- b) Efetuar mudanças organizacionais;
- c) Formar uma equipe de engenharia simultânea;
- d) Fornecer tecnologias adequadas para a implementação; e,
- e) Promover a definição das funções dos envolvidos (ou dos atores).

Sabe-se que a recomendação e execução dessas ações não é uma tarefa simples, porém devem ser profundamente consideradas pois estão direcionadas para os problemas mais graves que norteiam esse processo.

Pode-se perceber, sobre os problemas mais freqüentes na implementação da engenharia simultânea, que a maioria deles são impostos pela própria empresa, outros pela idiossincrasia das pessoas que trabalham na empresa, e ainda outros inerentes à natureza da engenharia simultânea. Assim sendo, a empresa deve desenvolver um ambiente onde a engenharia simultânea possa ser implantada para, mais tarde, poder colher os frutos que ela fornece e ou determina.

5.4.3. BENEFÍCIO NA IMPLEMENTAÇÃO DA ENGENHARIA SIMULTÂNEA

CLAUSING (1995) preconiza cinco benefícios principais da implementação da engenharia simultânea em uma empresa:

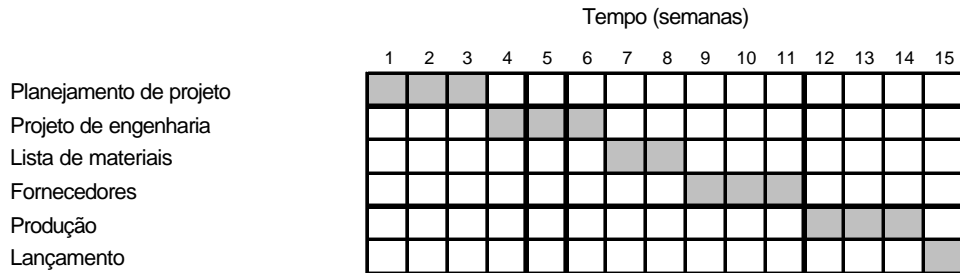
- a) O desenvolvimento dos sistemas de produção e das áreas de apoio inicia-se cedo;
- b) A análise dos aspectos relacionados ao produto ocorre entre projeto, produção e logística, simultaneamente, como um sistema único;
- c) Facilidade de obter um bom projeto para a manufaturabilidade e apoio logístico;
- d) A produção e as pessoas das áreas de apoio ganham um claro entendimento do projeto e comprometem-se para o seu sucesso;
- e) Modificações no protótipo são reduzidas, porque o projeto torna-se mais maduro, antes de se construir o primeiro protótipo.

Todos esses benefícios implicam, como já visto, inclusão de uma série de melhorias no processo de desenvolvimento de produtos. Além das já apresentadas, CLAUSING (1995) destaca:

- f) Foco na qualidade, custo e desenvolvimento do cronograma;
- g) Ênfase na satisfação do consumidor;
- h) Ênfase em pesquisas das melhores práticas que conduzirão a desempenho competitivo superior;
- i) Equipe de desenvolvimento de produto multidisciplinar;
- j) Funcionários envolvidos e participantes do gerenciamento;
- k) Relacionamento estratégico com fornecedores.

Destaca-se, a seguir, através da figura 5.9 e segundo KERZNER (1998), uma comparação do gerenciamento de projeto convencional com a engenharia simultânea,

GERENCIAMENTO CONVENCIONAL DE PROJETO



ENGENHARIA SIMULTÂNEA

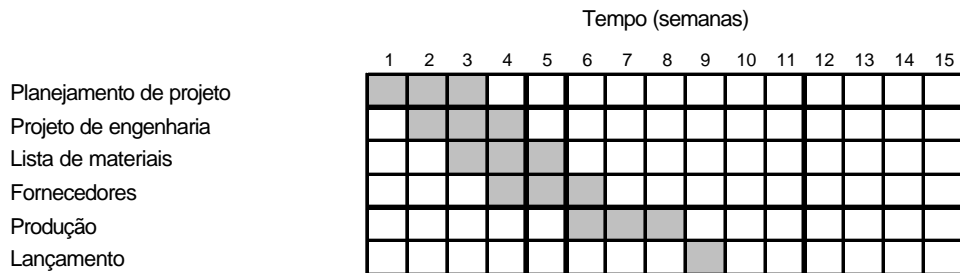


Figura 5.9 – Comparação do Gerenciamento de projeto convencional com a engenharia simultânea
ROMANO, L. N. (2000) – Adaptado de KERZNER (1998)

A figura 5.9 ilustra uma exemplificação de que se o trabalho é conduzido seqüencialmente, o tempo de desenvolvimento seria de 15 semanas; entretanto, se o trabalho é conduzido em paralelo, pode ser possível completar o projeto em 9 semanas, reduzindo a programação em 40%.

Acima de tudo, os benefícios apresentados estão intimamente ligados a uma visão de todo o processo que envolve o desenvolvimento de um produto. Essa visão só é possível com a implementação de um processo que apresente claramente onde cada área atuará, quando e como. Esse processo é a própria engenharia simultânea, e o desafio de implementá-lo deve representar, acima de tudo, as oportunidades de aprendizado e de melhoria contínua dos processos. Só assim poderá ser assegurada uma significativa vantagem à empresa.

5.5 ENGENHARIA SIMULTÂNEA NO PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES

A implementação e utilização da filosofia de trabalho da Engenharia Simultânea no processo de projeto de edificações, ainda não pode ser encarada como uma realidade, mas sim, como forte tendência que vem sendo considerada e trabalhada por diversos profissionais ligados a esse setor.

Diante das peculiaridades do setor da construção, uma solução alternativa para aplicação de alguns princípios da Engenharia Simultânea foi desenvolvida por FABRÍCIO e MELHADO (1998), dando ênfase à realização integrada das várias especialidades de projeto de produto e de processo: o Projeto Simultâneo, cujas premissas (abaixo) procuram criar as bases para uma nova e mais eficaz forma de colaboração no desenvolvimento de projetos de edifícios:

- a) **Desenvolvimento conjunto de projetos do produto**, ou seja, realização, em paralelo, de várias etapas do processo de desenvolvimento do produto;
- b) **Formação de equipes multidisciplinares** para integrar, no projeto, visões de diferentes agentes do processo de produção;
- c) **Fomentar a interatividade entre os participantes da equipe multidisciplinar**, com ênfase para o papel do coordenador de projetos como apoiador do processo;
- d) **Forte orientação para a satisfação dos clientes e usuários.**

Com isso, é necessário estabelecer um encadeamento de atividades que permita que conteúdos de projetos distintos, mas em níveis de amadurecimento semelhantes, sejam tratados e resolvidos paralelamente. Os autores propõem que as etapas do processo de projeto sejam subdivididas de forma, tanto a delimitar as várias atividades em cada etapa do projeto de cada especialidade, como permitir que informações determinadas por alguma atividade de uma dada especialidade estejam disponíveis quase que simultaneamente à sua elaboração, para serem utilizadas e criticadas por outras especialidades de projeto, que podem participar da tomada de decisões buscando otimizar globalmente o projeto.

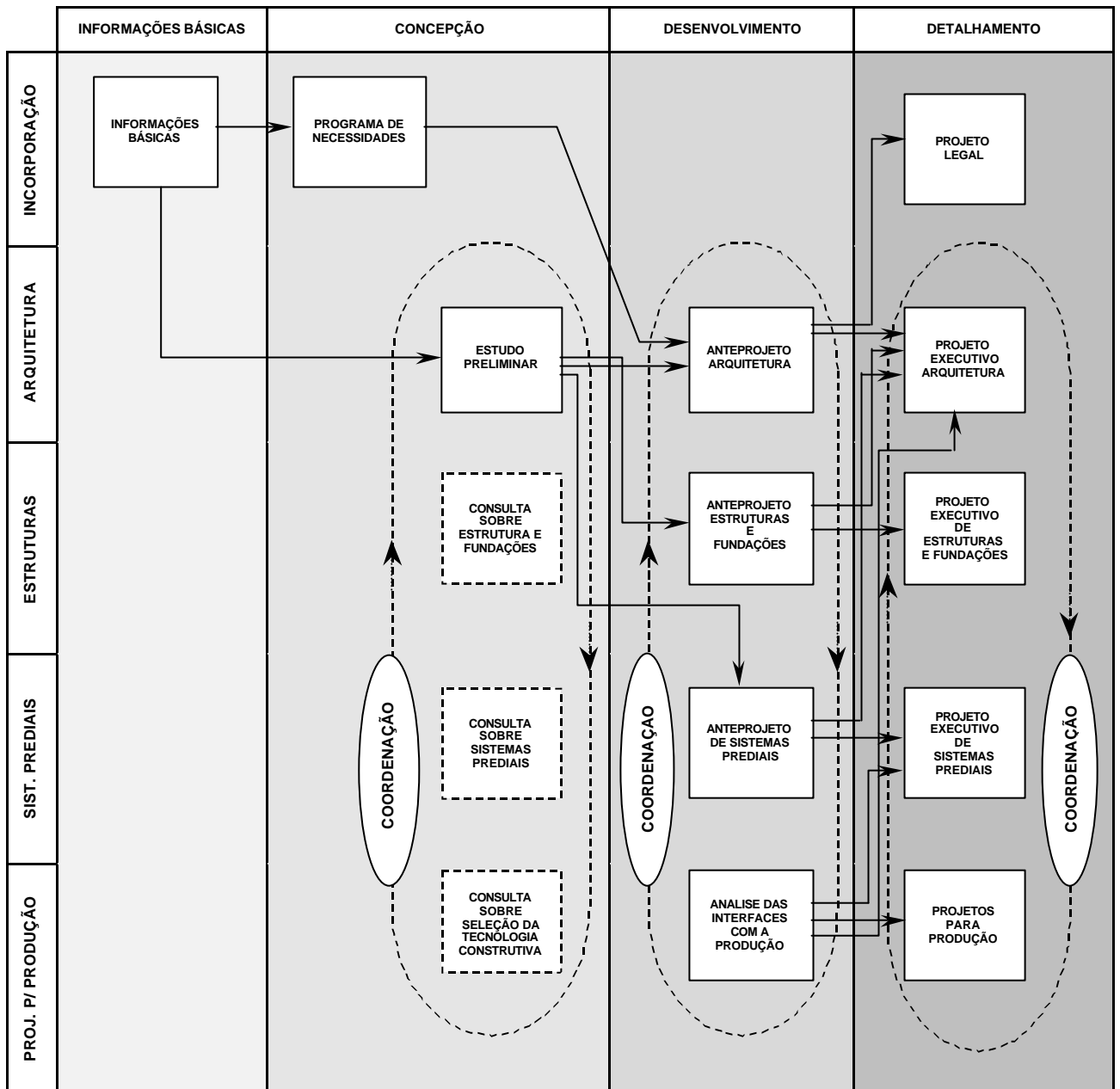


Figura 5.10 – Proposta para a seqüência do projeto privilegiando o paralelismo e a interatividade entre etapas.
 Fonte: Romano, F. V. – Adaptado de Fabrício e Melhado (1998)

Conforme FABRÍCIO e MELHADO (1998), a aplicação desse processo, *transforma o processo tradicional, conflituoso e fragmentado, em um processo de colaboração e coordenação de esforços e conhecimentos que resolve da melhor maneira as interfaces entre projetos e destes com a obra, além de, ampliar consideravelmente a interatividade entre projetistas que podem coordenar as soluções. Esse procedimento difere do modo de simplesmente discutir-se compatibilização entre*

projetos já desenvolvidos e praticamente fechados, quando a proposição de alterações substanciais significaria um grande retrabalho e uma volta a estágios já vencidos, bem como, respaldar a implantação da gestão/certificação da qualidade dos serviços de projetos.

Mais recentemente, das propostas em voga, as que mais se destacam são as baseadas na filosofia do Projeto Enxuto (Lean Design), cuja base conceitual, segundo Koskela & Huovila (1999), remonta à Engenharia Simultânea.

A proposta de adoção do Projeto Enxuto, significa considerar o processo de projeto como contendo basicamente dois tipos de atividades: as diretamente produtivas, e as atividades de fluxo, que não agregam valor. Dessa forma, a proposta é, por um lado, otimizar as atividades de produção e, por outro, reduzir as atividades que não agregam valor.

De acordo com vários autores (HOUVILA (1997), KOSKELA & BALLARD & HOWELL (1999), LAUTANALA (1995)), a proposta é a de se adotar uma estrutura conceitual para abordar o processo de projeto, na qual dois enfoques são considerados: a *gestão do valor* (flow management view) e a *gestão do fluxo de informações* (value generation view), de como flui e é agregado ao longo das distintas etapas do projeto.

Na *gestão do valor*, o objetivo é identificar o que é valor para os clientes (internos e externos) da atividade de projeto e quais as suas expectativas, entendê-las e transformá-las em especificações técnicas durante o desenvolvimento do projeto, ou seja, trata-se de dar ênfase à satisfação dos consumidores.

Na *gestão do fluxo de informações do projeto*, a proposta é eliminar atividades que não agregam valor, como tempos de espera, ocasionados pela falta de informações ou recursos para a condução das tarefas, ou ainda, a troca ineficiente de informações e diretrizes do projeto, o retrabalho, a revisão das especificações, as interferências entre os distintos projetos, etc.. Esses aspectos são ocasionados pela ausência de mecanismos de planejamento e controle durante sua elaboração, ou seja, trata-se do trabalho simultâneo de restrições de projeto e de execução, paralelismo das

atividades de projeto, foco na qualidade, custo e cronograma de desenvolvimento, configuração de equipe multidisciplinar de desenvolvimento e compartilhamento de conhecimentos associados.

Logo, pelos conceitos enunciados, ANDERY (2000) sugere algumas linhas de ação, que levam a uma nova postura no desenvolvimento de produtos na construção civil, onde se destacam: o estabelecimento de equipes multidisciplinares – formadas por arquitetos, calculistas estruturais, projetistas de instalações auxiliares, usuários e construtores, em especial os engenheiros envolvidos nos canteiros de obras – e o desenvolvimento preliminar de um produto de projeto.

Em linhas gerais, este modelo do processo de projeto deve suprir:

- a) As etapas de desenvolvimento do projeto, a definição dos agentes com poder de intervir em cada etapa do projeto, particularizando as etapas conjuntas e os momentos em que torna-se necessária a troca formal e informal de informações, a definição de “pacotes de trabalho”, a definição do seqüenciamento das tarefas, a determinação das informações que devem estar disponíveis como pré-requisitos de cada fase do projeto, bem como, dos documentos que serão gerados em cada uma, a elaboração e revisão periódica dos cronogramas de desenvolvimento do projeto, etc.
- b) Garantir a interação entre os diversos “atores”, no sentido de promover o desenvolvimento integrado de soluções, de modo a não ocorrerem interferências entre os distintos projetos, e entre o projeto e a execução, com o objetivo de detectar, o mais cedo possível, potenciais incompatibilidades ou falhas, que poderiam resultar em problemas irreversíveis, comprometendo a qualidade das edificações.
- c) Deve ser assegurado que a escolha das tecnologias construtivas atenda aos requisitos de construtibilidade, bem como uma retroalimentação das informações a partir da documentação do projeto como construído (as built), tendo em vista a execução de projetos futuros.
- d) Garantir a qualidade da própria atividade de projetar, compreendendo a padronização de apresentação da documentação de projeto, procedimentos para registro das alterações, etc.

Acaba-se concluindo, que pela necessidade de formação de uma equipe de projeto multidisciplinar – constituída a partir da empresa construtora e incorporadora, e com a participação de um elemento de cada escritório e/ou especialidade envolvido no projeto e na obra -, o arranjo do grupo de projeto passa a ter um enfoque diferenciado, com ênfase na interação entre os intervenientes (atores), onde todos têm, como balizamento para o desenvolvimento de seu trabalho, as necessidades do empreendedor e dos usuários, os clientes do processo, assim como balizamentos legais e normativos (Figura 5.11).

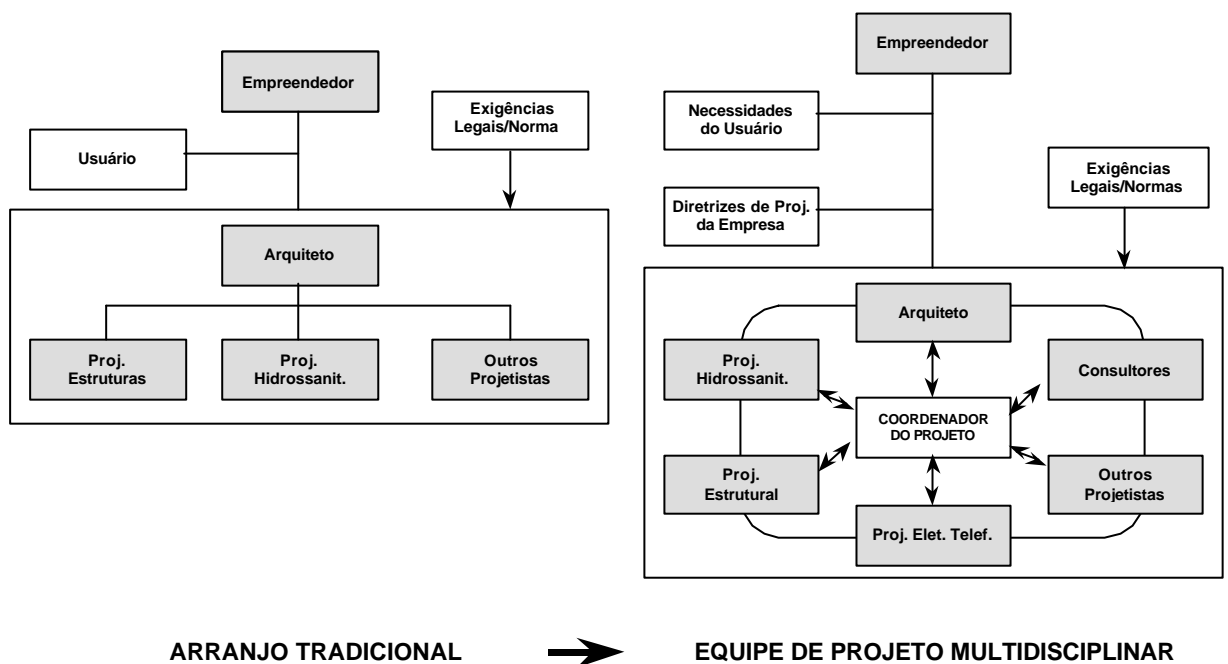


Figura 5.11 – Arranjos das equipes de projeto segundo a forma tradicional e com o conceito de equipe multidisciplinar. Fonte: Romano, F. V. (2001) – Adaptado de Melhado & Agopyan (1997).

Segundo RUFINO & AMATO NETO (2000), essa seja talvez uma das maiores dificuldades na implantação da Engenharia Simultânea, para a qualidade no processo de projeto, pois para que uma forma organizacional funcione bem dentro de uma empresa, toda a estrutura (interna, bem como as parcerias envolvidas) precisa ter o mesmo objetivo. No caso, não se admite forma desordenada ou isolada na implementação das estratégias da engenharia simultânea.

Por outro lado, de acordo com Behesti e com Garcia Meseger, citados por NOVAES & FRANCO (1997) e ROMANO (2001), apesar do crescente emprego de

práticas profissionais multidisciplinares no processo de projeto, em substituição à tradicional elaboração isolada, na maioria dos casos, a transmissão de informações ainda ocorre informalmente, sem registros, tornando difícil o gerenciamento das atividades desenvolvidas. Este é um dos aspectos que mais devem ser observados nas organizações.

5.6 O GERENCIAMENTO DE PROJETOS E O PROJETO DE EDIFICAÇÕES DENTRO DA ENGENHARIA SIMULTÂNEA

No processo de projeto de edificações, conforme já mostrado anteriormente, há a necessidade de interação entre os diferentes profissionais e de coordenação dos mesmos. Entretanto, como os profissionais da área (engenheiros e arquitetos) têm se mostrado ausentes na resolução dos problemas relativos ao gerenciamento de projetos, sobretudo nas questões referentes ao trabalho em equipe e às comunicações, algumas evidências têm sido ressaltadas na literatura:

- a) *“A participação de muitos intervenientes gera um número elevado de interfaces consideradas como zonas vulneráveis. Nestas zonas normalmente ocorre o maior número de problemas, fazendo com que haja a necessidade de uma organização do fluxo de informação entre os intervenientes e uma maior preocupação com a gestão destas interfaces, para que isto não prejudique a qualidade do produto”* (Meseguer, apud Oliveira, 1999).
- b) *“A despeito da necessidade de relacionamento entre os profissionais de projeto, o que tem ocorrido, ainda de forma majoritária, são projetos desenvolvidos de forma isolada, sem coordenação e sem a devida comunicação entre seus atores. [...] podendo levar a que decisões sejam tomadas, indevidamente, durante a obra, em detrimento da qualidade do produto e da eficiência do processo”*. (Novaes & Franco, 1997).
- c) *“Ao invés de se concentrar apenas na qualidade do produto, a nova consciência de qualidade abrange também a qualidade dos esforços do indivíduo. Não se trata mais de uma questão de produzir bens de qualidade e satisfazer às expectativas do cliente, mas de também de inspirar as pessoas que produzem bens e serviços para que façam o melhor possível. A nova consciência de qualidade não substitui as idéias tradicionais a respeito do assunto. O novo modo de pensar completa e amplia os antigos,*

acrescentando novas dimensões à idéia de desenvolvimento da qualidade: Melhorar as relações humanas, fortalecer a comunicação, formar espírito de equipe e manter padrões éticos elevados”. (Moller, 1994)

- d) *“Tudo parece apontar para uma grande onda que vem se formando no mundo e no Brasil: a gestão dos seres humanos da empresa como o grande diferencial competitivo. Uma gestão que permita um alto grau de motivação e comprometimento desses seres humanos, tornando-os criativos e flexíveis e permitindo a formação de equipes de alto desempenho. As pesquisas nacionais e internacionais sobre a liderança empresarial indicam que dois grandes fatores estão fazendo a diferença: o primeiro diz respeito à obstinação das empresas líderes em identificar as necessidades dos clientes externos. Em segundo lugar, o que está fazendo a diferença é o investimento dessas empresas no desenvolvimento e busca de um novo perfil de colaborador interno, marcado pelas seguintes características: capacidade de liderança, comunicação, negociação e trabalho em equipe, criatividade, flexibilidade, espírito empreendedor e capacidade de gerar resultados. Ilusório pensar nesse perfil de colaborador no setor da Construção Civil brasileira? Pelo contrário. Tal busca faz-se necessária e o movimento já começou”. (Souza, 1998).*

Então, de forma a garantir a interação entre os diversos atores do processo, otimizar o fluxo de informações entre os mesmos, promover o desenvolvimento simultâneo de projetos, buscando uma visão abrangente e integrada de projeto/execução, premissas baseadas na filosofia de trabalho da Engenharia Simultânea, é necessária a introdução dos conhecimentos relativos ao Gerenciamento de Projetos, principalmente, das áreas de Gerenciamento de Recursos Humanos e Gerenciamento das Comunicações, para então criar condições organizacionais e humanas para a implementação dessas mudanças propostas.

A figura 5.12 mostra uma síntese da aplicação dos conhecimentos de Gerenciamento de Projetos no projeto de edificações, onde muitas das deficiências identificadas, atualmente, poderão ser corrigidas, mitigadas e evitadas através de uma visão universal/global.

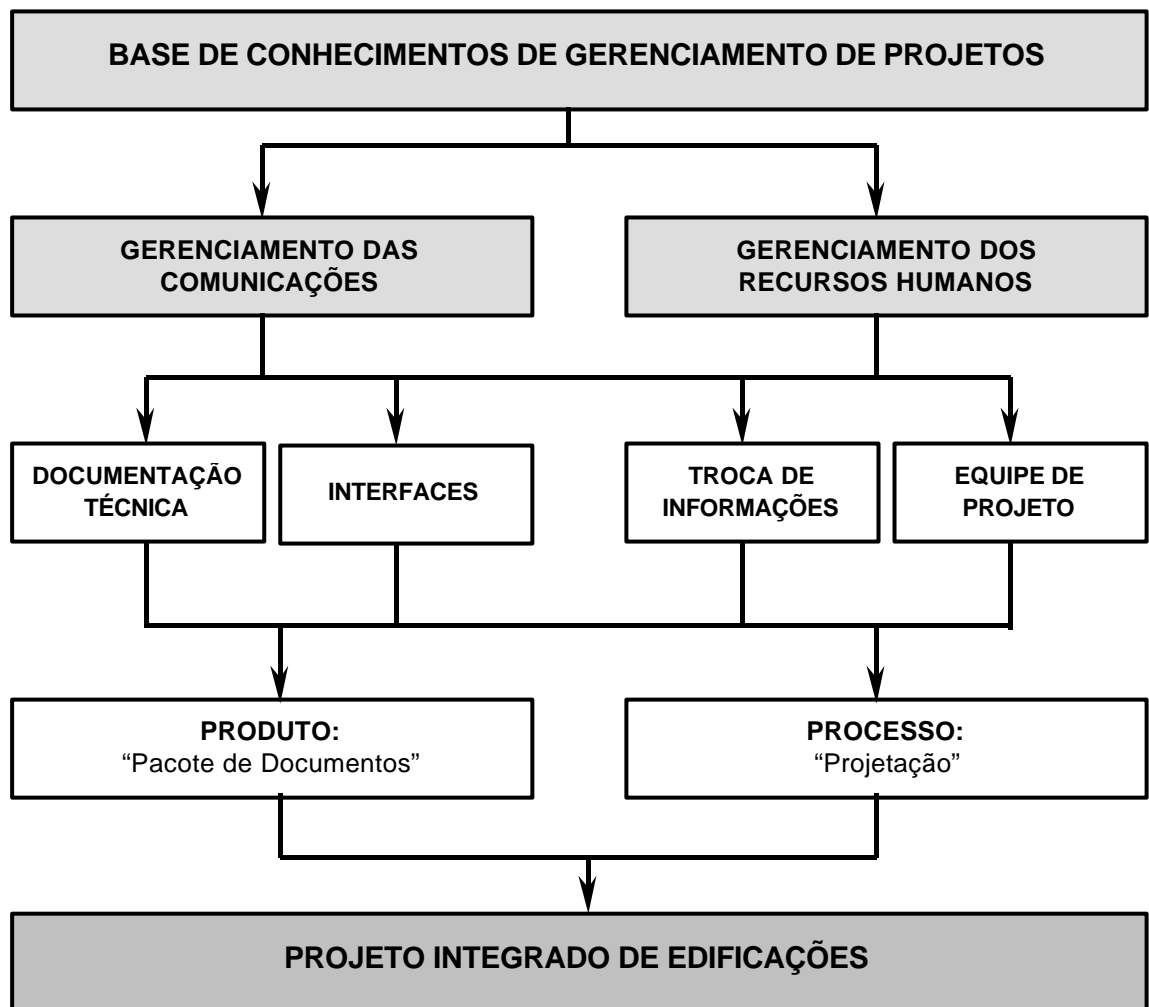


Figura 5.12 – Aplicação dos conhecimentos de Gerenciamento de Projetos no Projeto de edificações
Fonte: Romano, F. V. (2001)

5.6.1 CONCEITOS ACERCA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

No que já se falou em 5.6, ressalta-se aqui que, nessa direção, na revisão da literatura sobre Gerenciamento de Projetos acredita-se estar a base de conhecimento necessária para a melhoria do processo de projeto de edificações, principalmente no que se refere aos recursos humanos envolvidos e às comunicações geradas. Sobretudo porque, conforme destaca BAUMOTTE (1999) na Figura 5.13, para uma organização desenvolver projetos, efetivamente três áreas de competências devem ser enfatizadas: a competência individual, a competência de equipe e a competência organizacional. Há de se ressaltar que a expressão “Gerenciamento de Projetos” não é uma nomenclatura padronizada, pois possui vários sinônimos e

variações, tais como: “Gestão de Projetos”, “Gerência de Projetos”, “Administração de Projetos”, ou ainda, “Gestão de Empreendimentos”, etc.

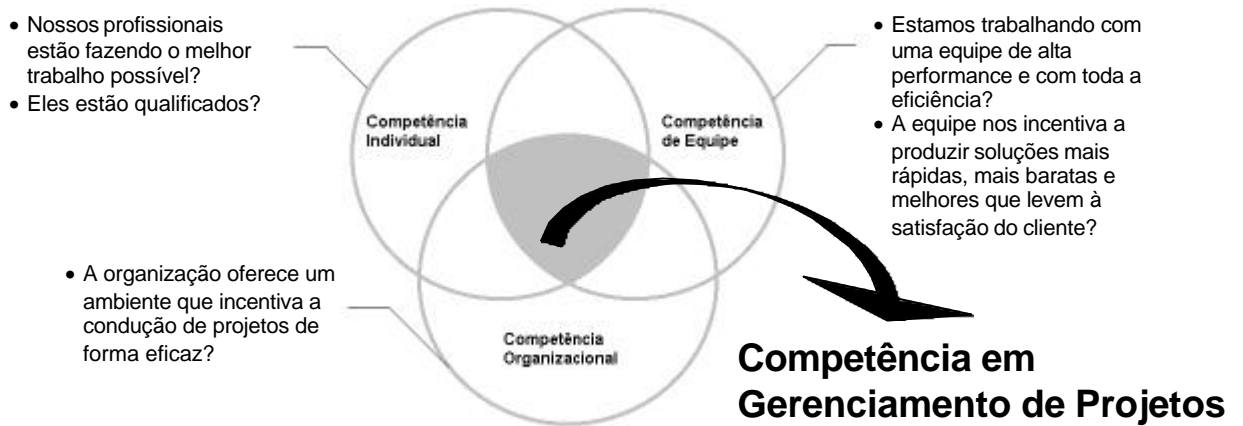


Figura 5.13 – Os três níveis de competência em Gerenciamento de Projetos
Fonte: Baumotte (1999)

Para VARGAS (2000), Gerenciamento de Projetos é um conjunto de ferramentas gerenciais que permitem à empresa desenvolver um conjunto de habilidades, incluindo conhecimentos e capacidades individuais, destinados ao controle de eventos não repetitivos, únicos e complexos, dentro de um cenário de tempo, custo e qualidade pré-determinados.

Dentro dessa definição, está embutida a idéia de “adquirir-se o sucesso no projeto”, tanto no aspecto *técnico*, ou seja, concluído dentro do tempo e do orçamento previsto, ter utilizado os recursos de forma eficiente e ter atingido a qualidade e a performance desejadas, quanto no *organizacional*, ou seja, ter sido concluído com o mínimo possível de alterações em seu escopo, aceito sem restrições pelo contratante ou cliente, e construído/edificado sem que ocorresse interrupção ou prejuízo nas atividades normais da organização.

De acordo com VARGAS (2000), o gerenciamento de projetos proporciona várias vantagens e pode ser aplicado em empreendimentos de qualquer complexidade, orçamento e tamanho, em qualquer linha de negócios; não se restringe a projetos gigantescos.

Destacam-se os principais benefícios do gerenciamento de projetos, apontados por este autor:

- a) *Evita surpresas durante a execução dos trabalhos.*
- b) *Permite desenvolver diferenciais competitivos e novas técnicas, uma vez que toda a metodologia está sendo estruturada.*
- c) *Antecipa as situações desfavoráveis que poderão ser encontradas, para que ações preventivas e corretivas possam ser tomadas antes que essas situações se consolidem como problemas.*
- d) *Adapta os trabalhos ao mercado consumidor e ao cliente; disponibiliza os orçamentos antes do início dos gastos.*
- e) *Agiliza as decisões, já que as informações estão estruturadas e disponibilizadas.*
- f) *Aumenta o controle gerencial de todas as fases a serem implementadas devido o detalhamento ter sido realizado.*
- g) *Facilita e orienta as revisões da estrutura do projeto que foram decorrentes de modificações no mercado ou no ambiente competitivo, melhorando a capacidade de adaptação do projeto.*
- h) *Otimiza a alocação de pessoas, equipamentos e materiais necessários.*
- i) *Documenta e facilita as estimativas para futuros projetos.*

Para VARGAS (2000), boa parte dos projetos falha, ou não atinge o resultado esperado, primeiro, em função, de obstáculos naturais/externos que estão completamente fora do controle da empresa, como por exemplo, riscos elevados no meio ambiente, evolução nos preços e prazos, cenário político-econômico desfavorável; e, segundo, em decorrência das chamadas falhas gerenciais, que podem perfeitamente ser evitadas, tais como:

- a) *Quando há pouca compreensão da complexidade do projeto.*
- b) *O projeto inclui muitas atividades e muito pouco tempo para realizá-las.*
- c) *As estimativas financeiras são pobres e incompletas.*
- d) *O projeto é baseado em dados insuficientes, ou inadequados.*
- e) *O sistema de controle é inadequado.*
- f) *O projeto não teve um gerente de projeto, ou teve vários.*
- g) *Criou-se muita dependência no uso de softwares de gestão de projetos.*
- h) *O treinamento e a capacitação foram inadequados.*

- i) *Não foi destinado tempo para as estimativas, planejamento e o detalhamento.*
- j) *Não se conheciam as necessidades de pessoal, equipamentos e materiais.*
- k) *Fracassou a integração dos elementos-chave do escopo do projeto.*
- l) *Cliente/projeto tinham expectativas distintas e, muitas vezes, opostas.*
- m) *As pessoas não estavam trabalhando nos mesmos padrões, ou os padrões de trabalho não foram estabelecidos.*

Convém ressaltar, a exemplo de ROMANO F. V. (2001), que, teoricamente, fatores bem gerenciados de escopo, prazo, custos e qualidade deveriam levar a um projeto extraordinariamente bem sucedido. *“No entanto, é preciso muito mais para levar um projeto até uma conclusão triunfante. Há áreas auxiliares que afetam seriamente um projeto, como o gerenciamento de recursos humanos, o gerenciamento das comunicações, o gerenciamento dos riscos e o gerenciamento dos contratos/suprimentos”.*

Como o gerenciamento dos riscos e o gerenciamento dos contratos/suprimentos referem-se mais especificamente ao controle técnico e construtivo, destacam-se então, com enfoque mais acentuado no escopo deste trabalho, os conceitos que norteiam o Gerenciamento dos Recursos Humanos e das Comunicações.

5.6.1.1 Gerenciamento de Recursos Humanos do Projeto

Parte-se, aqui, da premissa óbvia de que os projetos só existem, porque as pessoas os fazem existir; logo, o sucesso ou o fracasso de um projeto, depende diretamente do gerenciamento dos recursos humanos, cujo objetivo é fazer o melhor uso dos indivíduos envolvidos no projeto. VARGAS (2000) acrescenta: *“como se sabe, as pessoas são o elo central dos projetos e seu recurso mais importante. Elas definem as metas, os planos, organizam o trabalho, produzem os resultados, direcionam, coordenam e controlam as atividades do projeto, utilizando suas habilidades técnicas e sociais. Todos os resultados do projeto podem ser vistos como fruto das relações humanas e das habilidades interpessoais dos envolvidos...”.*

De acordo com DINSMORE (1999), o Gerenciamento dos Recursos Humanos do projeto, inclui o planejamento organizacional, a montagem da equipe e o desenvolvimento da mesma.

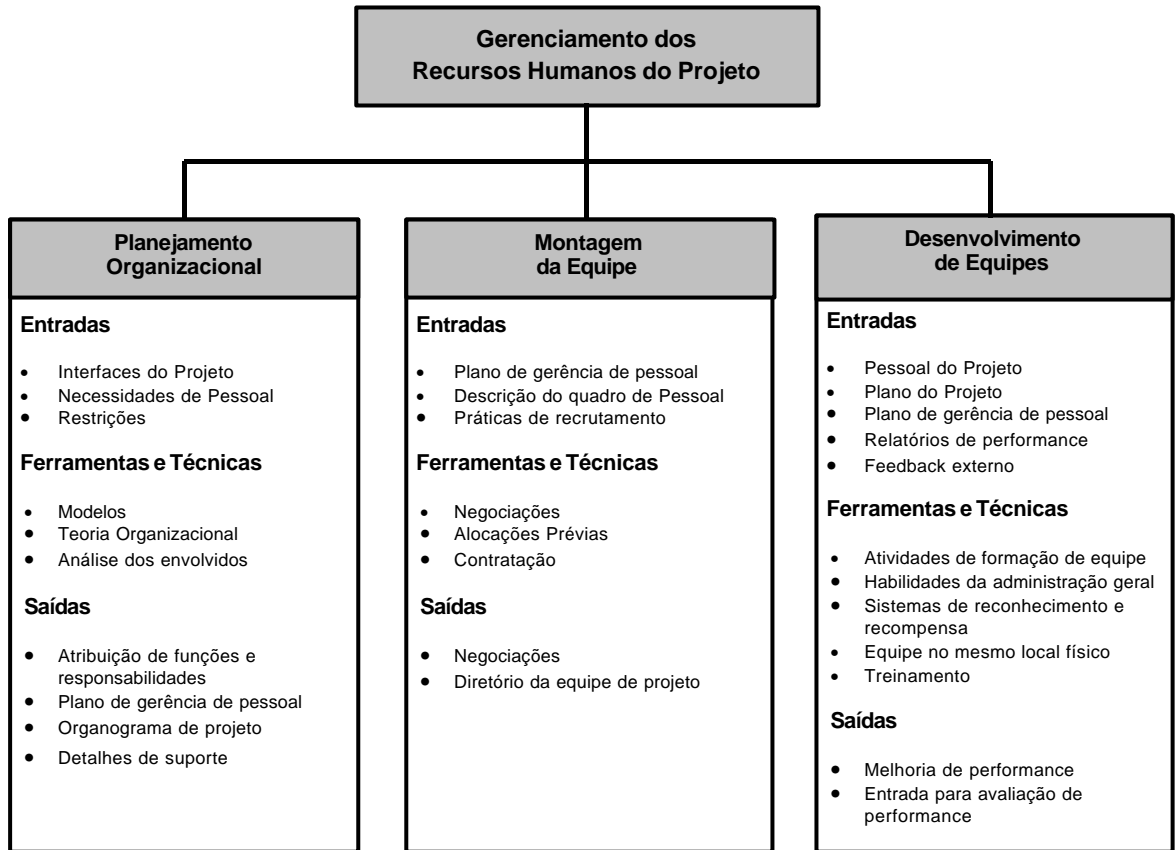


Figura 5.14 – Visão geral do Gerenciamento dos Recursos Humanos do Projeto
 Fonte: ROMANO, F. V. (2001)

O *Planejamento Organizacional* visa identificar, documentar e designar as funções, responsabilidades e relacionamentos dentro do projeto; também é fortemente ligado ao planejamento das comunicações, pois a estrutura organizacional do projeto, terá um efeito maior e/ou sofrerá uma grande interdependência, no que se refere aos requisitos de comunicação do mesmo.

A *Montagem da Equipe* visa selecionar os recursos humanos necessários para os trabalhos do projeto.

O *Desenvolvimento de Equipes* visa desenvolver as habilidades individuais e coletivas dos participantes das equipes de projeto. Melhora a performance através do

fortalecimento, treinamento, reconhecimento e recompensas à equipe, onde, segundo SOUZA (2001), “as habilidades em gestão de pessoal, desenvolvendo competência para exercício da liderança, comunicação, negociação, trabalho em equipe, treinamento e motivação, de forma a gerenciar o pessoal próprio e empreiteiros, obtendo assim o comprometimento, melhor desempenho e maior produtividade” são, habilidades essenciais em ambientes onde a implantação de sistemas de gestão da qualidade e a inovações tecnológicas introduzem mudanças significativas nas formas de trabalho.

Dentro deste conceito, segundo BORGES & AGUIAR NETO (2000), exigirse-á dos engenheiros do início do 3º milênio, muito menos domínio do conteúdo de suas áreas de atuação e muito mais a capacidade em resolver problemas, tomar decisões, trabalhar em equipe e se comunicar. Nesse sentido, do engenheiro civil e ou arquiteto, enquanto gerente de projetos e conseqüentemente de recursos humanos, conforme ROMANO (2001), *apud* VALERIANO (1998), além dos *conhecimentos* (técnicos, nem tanto como possuidor deles, mas como quem sabe onde estão), são requeridas também, *atitudes* (motivação e envolvimento com o projeto), *assunção de riscos*, comportamento tais como: o de estímulo e delegação à equipe.

É interessante ressaltar, conforme SCHOLTES (1999), que é relativamente fácil estabelecer equipes – *“pequenos grupos de pessoas trabalhando em conjunto em direção a um propósito comum”*, mas é muitíssimo mais importante e muito mais difícil, criar e sustentar um *ambiente de trabalho em equipe* – *“um ambiente na organização maior que cria e sustenta relacionamentos de confiança, apoio, respeito, interdependência e colaboração”*.

Essa preocupação foi também descrita por FOTTA & DALEY (1993), quando da implementação da Engenharia Simultânea, em virtude do novo ambiente a ser formado por equipes de especialistas que trabalhavam no processo seqüencial, com reduzidas interações. Porém, espera-se que com a Engenharia simultânea cada especialista seja capaz de se comunicar eficazmente ao longo de todo o ciclo de vida do projeto.

5.6.1.2 Gerenciamento das Comunicações do Projeto

Segundo VERZUH (2000), do início ao encerramento administrativo de um trabalho, *“cada técnica de gestão de projeto é um método de comunicação”* e, ainda pode-se ressaltar que a comunicação é citada por diversos autores como um dos fatores que levam um projeto ao sucesso, sobretudo, se considerada a participação e interação de diferentes envolvidos, onde faz-se necessário haver: a definição e acordo quanto às metas e às responsabilidades, a coordenação das atividades, a descoberta e a solução dos problemas, o gerenciamento das expectativas, etc.

KERZNER (1998) diz que em um ambiente de projeto, um gerente pode gastar 90% ou mais de seu tempo se comunicando: fornecendo orientações de projeto – tomando decisões, autorizando trabalho, dirigindo tarefas, negociando, elaborando relatórios, participando de reuniões, no gerenciamento do projeto total com marketing e vendas, em relações públicas e no gerenciamento de documentos.

No entanto, pelo fato da prática da comunicação ser natural e inerente à condição humana, isto normalmente enseja um relaxamento a seu respeito. PASSOLD (1987), a esse respeito, acrescenta que há uma tendência da comunicação, quando da sua utilização, ser tratada com pouca atenção e pequeno ou nulo espírito científico.

Se tudo que acontece no gerenciamento de projetos depende de comunicações eficazes, em nível de projeto, precisa-se tomar cuidados especiais para que as comunicações ocorram de forma precisa e desimpedida. Ou como VARGAS (2000) diz: *“é necessário para garantir que as informações desejadas cheguem às pessoas corretas no tempo certo e de uma maneira economicamente viável”*. Pode-se, de forma simplificada, resumir que a informação e a comunicação não podem ser relegadas ao improviso e ou à intuição.

O Gerenciamento das comunicações do projeto inclui os processos requeridos para garantir a geração apropriada e oportuna, a coleta, a distribuição, o armazenamento e o controle básico das informações do projeto. Fornece ligações críticas entre pessoas, idéias e informações que são necessárias para o sucesso. Todos os envolvidos no projeto devem estar preparados para enviar e receber

comunicações na linguagem do projeto e devem entender como as comunicações, com as quais estão individualmente envolvidos, afetam o projeto como um todo. (PMI, 2000).

De acordo com DINSMORE (1999), os processos necessários para gerenciar as comunicações em projeto são: planejamento, distribuição de informações, relatório de desempenho (ou apresentação das informações) e encerramento administrativo.

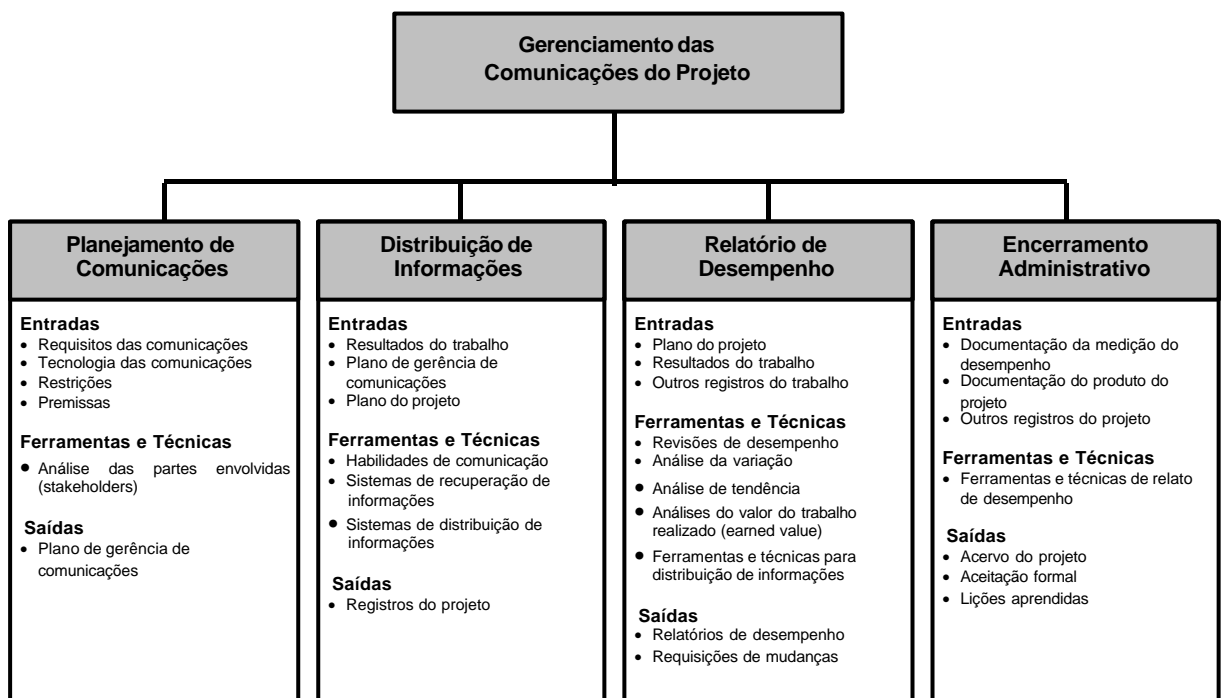


Figura 5.15 – Visão geral do Gerenciamento das Comunicações do Projeto
 Fonte: ROMANO, F. V. (2001) – Adaptado de PMI (2000)

O *Planejamento das Comunicações* visa a desenvolver um plano de comunicações baseado na análise das necessidades dos envolvidos – quem precisa do quê, por que razão, quando, e de que forma.

O Plano de Gerenciamento das Comunicações, segundo VERZUH (2000) nada mais é do que a estratégia escrita para dar as informações corretas para as pessoas certas no devido tempo.

A *Distribuição de Informações* visa a fazer com que todos recebam, a tempo e a hora, a informação a eles destinada; ou seja, tem por objetivo disseminar as comunicações planejadas por meio de um sistema de distribuição de informações adequado, que pode variar desde sistemas de arquivamento manual, acesso compartilhado à rede de computadores com bancos de dados, softwares de gerenciamento de projeto, e sistemas que permitam acesso a documentações técnicas, tais como plantas de engenharia, fax, e-mail e até videoconferências.

Os *Relatórios de Desempenho ou Apresentação de Informações* visa disseminar informações relativas à performance do projeto (prazos, custos, produtividade, etc), bem como as solicitações de alterações freqüentemente geradas pelas análises do desempenho do projeto.

O *Encerramento Administrativo* visa verificar e documentar os resultados obtidos em uma determinada fase, visando formalizar o fechamento junto aos envolvidos (atores), bem como, determinar o destino dos documentos e dados, e o arquivamento das informações do projeto para futuro uso. Inclui avaliação dos resultados obtidos, de modo a confirmar que o projeto reflita as especificações desejadas, analisando o sucesso e a efetividade do mesmo, a fim de obter aceitação formal.

Duas outras gestões específicas do processo de projeto, de relevante importância e diretamente relacionadas à anterior, e de forma a complementar, são tratadas a seguir.

5.6.1.3 Gestão de Interfaces

Conforme VALERIANO (1998), a gestão de interfaces administra os compromissos físicos e funcionais (ou de desempenho) de itens que se relacionam, assegurando a compatibilidade entre partes que se ajustam ou se interferem durante a execução do projeto e no decorrer do ciclo de vida do produto ou sistema, proporcionando comunicação entre as partes envolvidas: requisitos físicos e funcionais e compromissos funcionais entre pessoas, setores do projeto e organizações.

As interfaces podem ser chamadas *de interfaces de produto e interfaces de projeto*. A primeira refere-se às interfaces físicas e funcionais entre itens do sistema e são constituídas essencialmente de dados técnicos; a Segunda refere-se às interfaces funcionais entre pessoas e setores de projeto e entre estes e outras pessoas e organizações, ou seja, transferência de responsabilidade, entrega de um parecer ou resultado, emissão de uma decisão, inspeção de terceira parte no contrato, etc., expressas em documentos da organização que estabelecem responsabilidades funcionais, em procedimentos e manuais de manutenção, em contratos, etc. São eventos que se caracterizam por serem ao mesmo tempo, a saída de um processo (os resultados de tarefa, de missão, etc.) e entrada em outro(s) processo(s) (seus insumos).

Dentre as tarefas executadas pela gestão de interfaces estão:

- a) A identificação das interfaces;
- b) A documentação (normas de interfaces, desenhos, lista de interfaces, e suas atualizações);
- c) A comunicação com as partes envolvidas;
- d) O controle (acompanhamento, coordenação, decisão e retroalimentação).

5.6.1.4 Gestão da Documentação Técnica

Também para VALERIANO, essa gestão visa gerir toda a documentação produzida no decorrer de um projeto que, geralmente, é muito numerosa e bastante variada, sobretudo, tendo em vista que é concebida pela equipe de projeto, pelos órgãos departamentais, pelos contratados e de todos os outros colaboradores, e, deve ser elaborada e organizada de modo a formar conjuntos pertinentes aos diversos aspectos do projeto:

a) A *Comunicação no âmbito do projeto*, sendo incluída, aqui, aquela comunicação com a organização, com fornecedores, com os contratados, etc. Pode-se dizer que a documentação é dirigida ao “cliente interno”, representado por aqueles que, direta ou indiretamente, trabalham visando à realização do projeto, para isso são elaborados e emitidos documentos técnicos (especificações técnicas, relatórios de

ensaios, etc.) e documentos de planejamento e controle (cronogramas, orçamentos, relatórios de progresso, etc.). Estes documentos técnicos e de planejamento e controle constituem parte da teia de comunicação do projeto enquanto em execução.

b) A *Comunicação com o cliente*, a mais importante desta documentação, é aquela dirigida ao “cliente externo”, com o propósito de transmitir, com precisão e clareza, todas as informações de que o cliente necessita para usufruir o produto do projeto.

c) O *Arquivo de informações para consultas futuras*, ou “cliente institucional”; deverá ser o detentor dos documentos que vão para o acervo e constituem a memória do projeto, devendo estar em condições de ser recuperados, consultados e entendidos em épocas posteriores, mesmo pelos que não estiveram envolvidos no projeto.

“Para atender a cada uma das finalidades, elaboram-se documentos técnicos, financeiros, planos, relatórios sobre os mais diversos trabalhos e atividades, etc. Mas esta forma de ver a documentação serve, sobretudo, para que, ao se planejá-lo e ao se elaborar cada documento, se tenha em mente seu destino, sua serventia e o tempo em que cada um deles deva produzir seu máximo resultado” VALERIANO (1998).

Capítulo 6

A EFETIVAÇÃO DE UMA OBRA PÚBLICA MUNICIPAL EM JOINVILLE - SC

6.1 A SOLICITAÇÃO DE UMA OBRA PÚBLICA

Deve-se ressaltar que nesta questão existe uma limitação no trabalho, que é a de abordar tão somente as obras de prédios públicos municipais e as de pontes.

Primeiramente, procura-se estabelecer a lógica existente dentro da PMJ (Prefeitura Municipal de Joinville), dos caminhos por que passam as solicitações até se viabilizarem como efetivamente aptas ao processo licitatório.

Quanto aos prédios públicos, foi entrevistado o Chefe de Serviço de Acompanhamento Gerencial, da Diretoria de Implantação do IPPUJ (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville) e, quanto às obras de arte (pontes), referem-se à nossa própria experiência de 17 anos de PMJ, sendo 8 anos, na chefia do da DO-Divisão de Obras/SEINFRA, setor responsável pela manutenção e fiscalização de obras contratadas quanto a edificações públicas e pontes (de madeira e ou concreto) ou ainda obras de contenção. Particularmente às pontes e contenções, a DO/SEINFRA, é que elabora todo o processo, desde estudos preliminares, até o material necessário para a licitação.

6.1.1 CLASSIFICAÇÃO DAS SOLICITAÇÕES

6.1.1.1 OBRAS DE PRÉDIOS PÚBLICOS MUNICIPAIS

Classificam-se em cinco categorias de solicitações:

1. **Por determinação superior (Prefeito, Presidente e Assessor de Planejamento do IPPUJ)**; na maioria das vezes, são aqui formalizados os projetos previamente definidos no Plano de Governo, propostos para

a comunidade, na campanha eleitoral, e posteriormente verificadas as suas necessidades, durante o período de governo.

2. **Solicitação de uma autarquia ou entidade vinculada à PMJ.** Diferencia-se aqui, autarquia, de entidade vinculada a PMJ, como a primeira sendo: as secretarias, fundações e empresas públicas municipais e; a segunda sendo: as entidades e associações, que existe um vínculo com a Prefeitura, por exemplo, as Associações de Moradores de Bairros, onde as sedes, são em terrenos cedidos pela PMJ como permissão de uso. Tanto as autarquias, quanto às entidades, sempre formalizam as solicitações de suas necessidades, por intermédio de um documento escrito, mesmo que antes tenha sido verbalizado.
3. **Através de entidades não ligadas à PMJ.** Estas entidades sempre formalizam as solicitações de suas necessidades, por intermédio de um documento escrito, mesmo que anteriormente tenham feito solicitação verbal.
4. **Através de convênios estipulados, via emendas ao orçamento Federal, ou Estadual, bem como financiamentos firmados com agentes financeiros,** sempre formalizados ao IPPUJ, por intermédio do Gabinete do Prefeito, e sempre monitorado pela Assessoria de Assuntos Governamentais.
5. **Através da identificação dos técnicos do IPPUJ, das necessidades da cidade, por intermédio da interpretação dos dados estatísticos do planejamento urbano.**

6.1.1.2 OBRAS DE ARTE (PONTES)

Aqui também, passa-se a descrever os tipos de encaminhamento por que passa dentro da SEINFRA/DO, a solicitação de efetivação de uma obra (pontes/obras de arte). Estas solicitações classificam-se em quatro categorias de solicitações:

1. **Por determinação superior (Prefeito, Secretário e Secretário Adjunto).** Na maioria das vezes, são aqui formalizados os projetos previamente definidos no Plano de Governo propostos para a comunidade na campanha eleitoral, ou posteriormente verificadas as suas necessidades, durante o período de governo.
2. **Através de convênios estipulados, via emendas ao orçamento Federal, ou Estadual, bem como, financiamentos firmados com agentes financeiros,** sempre formalizados à SEINFRA, por intermédio do Gabinete do Prefeito, e sempre monitorados pela Assessoria de Assuntos Governamentais.
3. **Através da identificação dos técnicos da SEINFRA, das necessidades da cidade, por intermédio da interpretação dos dados estatísticos do planejamento urbano.**
4. **Solicitação de vereadores (via moção, ou indicação),** aqui representando o anseio de uma determinada comunidade (por exemplo: uma determinada associação de moradores), algumas vezes inclusive, acompanhando a solicitação de um determinado vereador, seguindo anexo um abaixo assinado de moradores da região circunvizinha à obra proposta.

6.2 O PROCESSO DE SOLICITAÇÃO ATÉ A ENTREGA DA OBRA

Descrevem-se aqui, os encaminhamentos por que passam, dentro da PMJ, as solicitações para efetivação de uma OBRA PÚBLICA MUNICIPAL.

6.2.1 PRÉDIOS PÚBLICOS MUNICIPAIS / IPPUJ

a) Distribuição das solicitações:

- a.1) **O Comando Superior do IPPUJ centraliza e despacha as solicitações:**

Todas solicitações feitas por intermédio de qualquer órgão da estrutura da PMJ (quanto a prédios), são remetidas ao IPPUJ, na pessoa do seu Presidente e/ou de sua Assessoria de Planejamento, que despacha à Diretoria de Implantação, já com definição de prioridade e cronograma de atendimento;

a.2) A Diretoria de implantação coleta dados para despachar para o Serviço de projetos:

O Diretor de Implantação, através dos Serviços de Acompanhamento Gerencial e o de Apoio à Captação de Recursos (quando for o caso), coleta dados e despacha para o Serviço de Projetos, onde esta coleta de dados, a partir do segundo passo, pode ter duas variantes:

a. 2.1) Contato inicial com o solicitante:

1. Para a designação do representante do solicitante, para discutir, definir e decidir acerca da solicitação.

2. Para a verificação dos recursos disponíveis, ou melhor, balizamento de recursos orçamentários/financeiros alocados para a obra.

a. 2.2) Discriminação e detalhamento dos dados preliminares:

a. 2.2.1) Quando já existe uma edificação a ser aproveitada:

1. Visitação in loco, se possível em conjunto com o representante do solicitante, para reconhecimento da edificação.

2. Definição do Programa de Necessidades, isto através do representante do solicitante, comumente acompanhado do(a) administrador(a) do futuro próprio, tendo assim os dados preliminares.

a. 2.2.2) Quando haverá uma implantação:

Discussão em conjunto, com o representante do solicitante, ou por quem por ele designado, quanto às possibilidades de locais para implantação e também o Programa de Necessidades.

a. 2.3) Relatório dos dados preliminares:

Através dos dados preliminares, é feito um relatório ao Diretor de Implantação, para seu conhecimento e apreciação;

a. 2.4) Despacho ao Serviço de Projetos:

A Diretoria de Implantação despacha para o Serviço de Projetos, para o desenvolvimento dos dados.

a. 3) A Chefia do Serviço de Projeto despacha e distribui os serviços:

A Chefia do Serviço de Projetos distribui os trabalhos para a equipe de projetistas, que com os dados coletados, prioridades e cronograma de atendimento já previamente definido, passa a definir os detalhamentos propriamente ditos; já no caso de uma nova implantação, antes de iniciar os detalhamentos propriamente ditos, há de se definir primeiramente o local mais apropriado. Quando for esse o caso, segue os seguintes passos:

a. 3.1) Confronto das áreas propostas:

A equipe de projetistas, com o intuito de determinar as opções mais adequadas ao planejamento urbano, confronta os locais propostos pelo solicitante com os dados estatísticos disponíveis no IPPUJ e na SARH/DCP (setor da PMJ que controla e cadastra todos os bens móveis e imóveis de sua propriedade);

a. 3.2) Visitação das áreas:

São visitados as áreas propostas mais adequadas, para a definição da melhor, isto através de critério técnico, definido pelo IPPUJ;

a. 3.3) Reserva da área:

1. O solicitante, via ofício à SARH/Divisão de Controle Patrimonial, solicita a reserva da área, ficando no aguardo da resposta oficial;

2. Tendo a resposta oficializada, o solicitante encaminha ao IPPUJ a reserva da área, recaindo tal documento na presidência do IPPUJ, que despacha diretamente para o Serviço de Projetos.

b) Definição dos Estudos Preliminares/Anteprojeto:

A equipe de projetistas define estudos preliminares, para chegar aos pré-orçamentos, e posteriormente passar à apreciação do solicitante, para aprovação ou não; para isto, segue os seguintes passos:

b. 1) Quando já existe uma edificação a ser aproveitada:**b. 1.1) Nova visitação in loco:**

Acompanhado do representante do solicitante, para uma discussão mais aprofundada e, com isso, obter um maior detalhamento do programa de necessidades;

b. 1.2) Atualização ou execução do projeto:

Nem todas as edificações que são aproveitadas, são de propriedade da PMJ. Mesmo sendo propriedade da PMJ, nem sempre conta com projeto disponível, nem tão pouco, quando existe o referido projeto, este seja atualizado. Então é realizado o serviço de atualização de projeto;

b. 1.3) Definição dos estudos preliminares:

Com uma maior discussão do programa de necessidades e de posse da atualização do projeto da edificação existente, os projetistas em conjunto com o(s) representante(s) do solicitante esgotariam todas as alternativas, para a definição do estudo preliminar definitivo (serão feitos tantos estudos quantos forem necessários), com seu respectivo pré-orçamento;

b. 1.4) Aprovação do estudo preliminar, por parte do solicitante:

A Diretoria de Implantação, através do Serviço de Acompanhamento Gerencial, busca do solicitante a aprovação formal do estudo preliminar, já levando em conta também, a disponibilidade orçamentária confrontada com o pré-orçamento.

b. 2) Quando for uma implantação (obra nova):

É a repetição dos passos de b.1, com exceção daquele que é de atualização de projeto do existente.

c) Definição do anteprojeto (projeto básico):

Com o Estudo Preliminar definido, parte-se para seu detalhamento, especificando pormenores que não constavam neste Estudo, tais como: detalhamento de fachada, telhado, cores dos revestimentos, tipo de ferragens de esquadrias, tipo de esquadrias, e muitos outros. O estudo preliminar delineado, e acompanhado do orçamento detalhado, passa a ser o anteprojeto, ou mesmo, o Projeto Básico para a licitação.

Para chegar-se à definição do Projeto Básico, dever-se-ia também discutir incessantemente com o solicitante, para se alcançar sua aprovação final, para isto, novamente levando-se sempre em conta, o confronto entre o orçamento definido pelo projeto básico e a disponibilidade orçamentária.

d) Montagem dos elementos técnicos para o processo licitatório:

Após aprovar-se o projeto básico com o orçamento detalhado correspondente, bem como, com os respectivos cadernos de especificações e memoriais descritivos técnicos; segue, na grande maioria das vezes, para a SARH/DS, com o intuito da formalização do edital de licitação. Porém, sem a execução de projetos executivos. Se houver tempo e/ou recursos para contratação de serviços técnicos de projetos, passa-se ao detalhamento dos projetos executivos, para ter-se a possibilidade de incluí-los no processo licitatório.

e) Acompanhamento da obra:

Findado o processo licitatório, o contrato é assinado e emitido empenho (documento contábil de formalização de reserva orçamentária para a obra específica) pela SF. Em seguida, a Secretaria de Administração emite a portaria da comissão de fiscalização e acompanhamento de construção da obra em questão.

Os membros natos dessas comissões são: o chefes de divisão e o de serviço de controle de construção de edificações públicas, ambos da DO-Divisão de Obras. Além destes membros, geralmente também fazem (ou deveriam fazer) parte o autor do projeto e algumas vezes, um membro do solicitante do próprio.

Justamente na fase de acompanhamento de construção, que aparecem as alterações e acréscimos ao projeto licitado, sempre levantada a questão pelo administrador do prédio já existente, ou pelo futuro administrador, no caso de obra nova. Bem como, a própria fiscalização se depara com incompatibilidades entre projetos e obra.

FLUXOGRAMA DO ENCAMINHAMENTO DE SOLICITAÇÃO DE UM PRÉDIO PÚBLICO MUNICIPAL

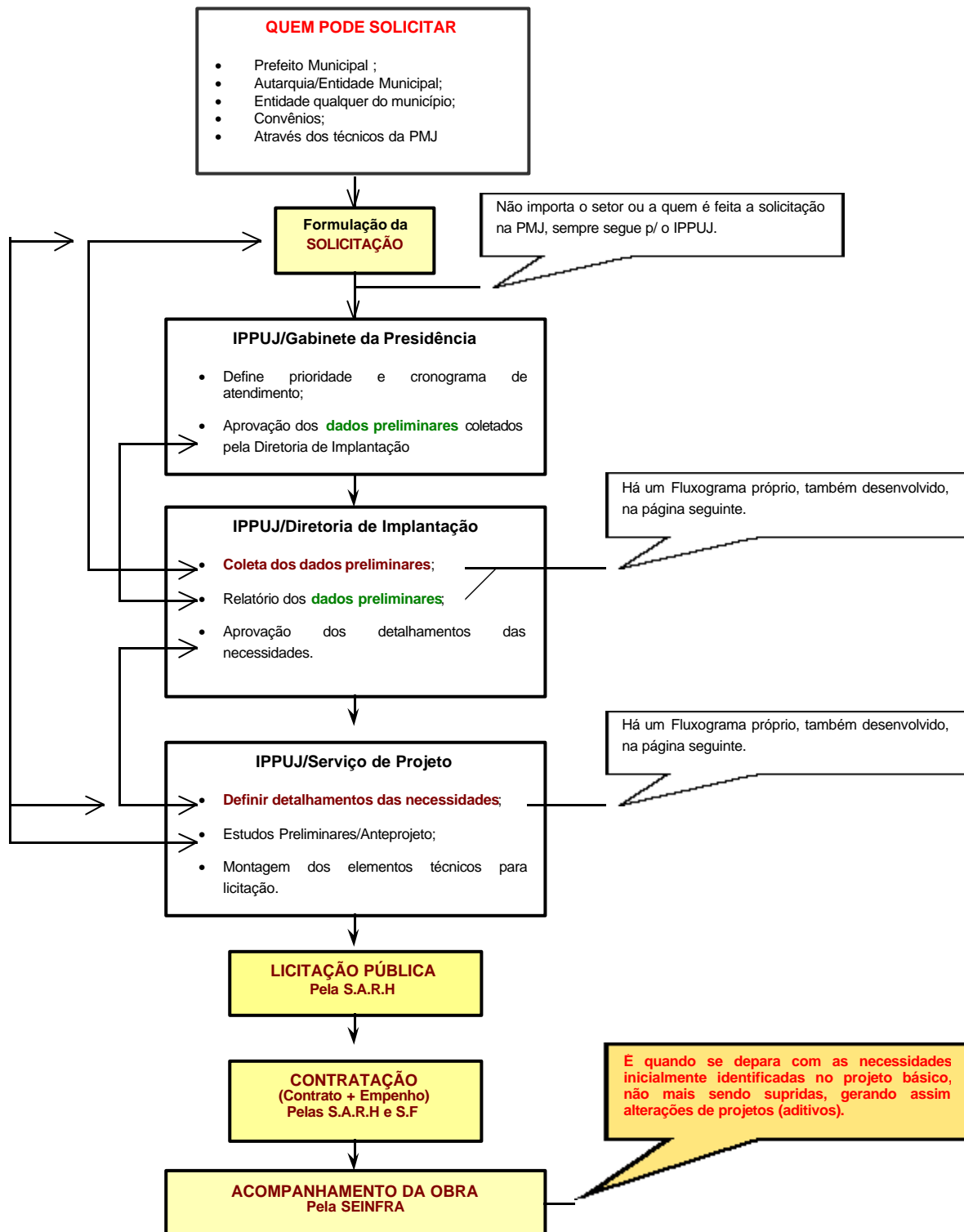


Figura 6.1 - Fluxograma do Encaminhamento de Solicitação de uma Edificação

Fluxograma próprio de “Coleta de Dados/Relatório dos Dados Preliminares”

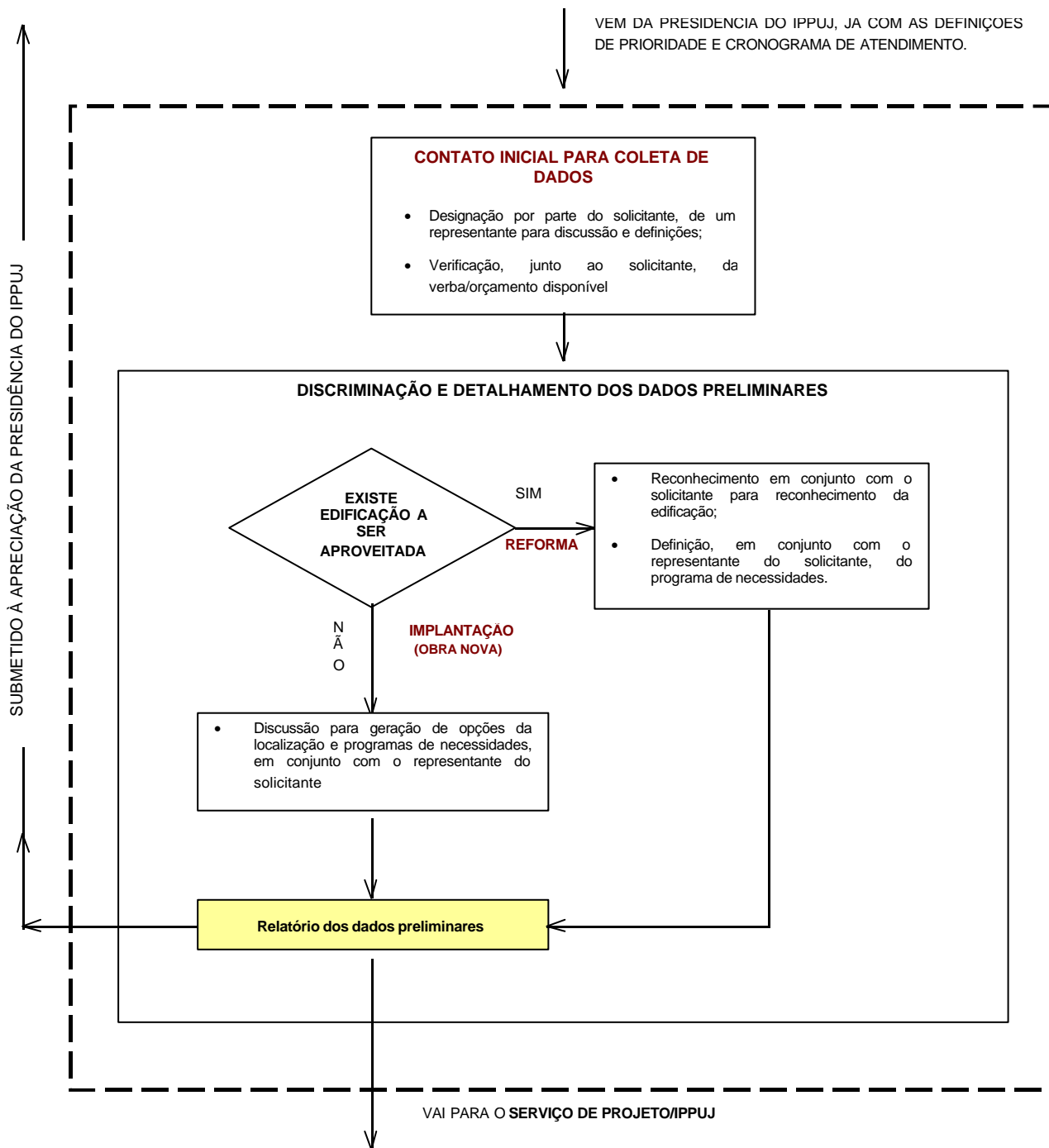


Figura 6.2 - Fluxograma próprio de Coleta de Dados/Relatório dos Dados Preliminares

Fluxograma próprio de Definição do Detalhamento das Necessidades

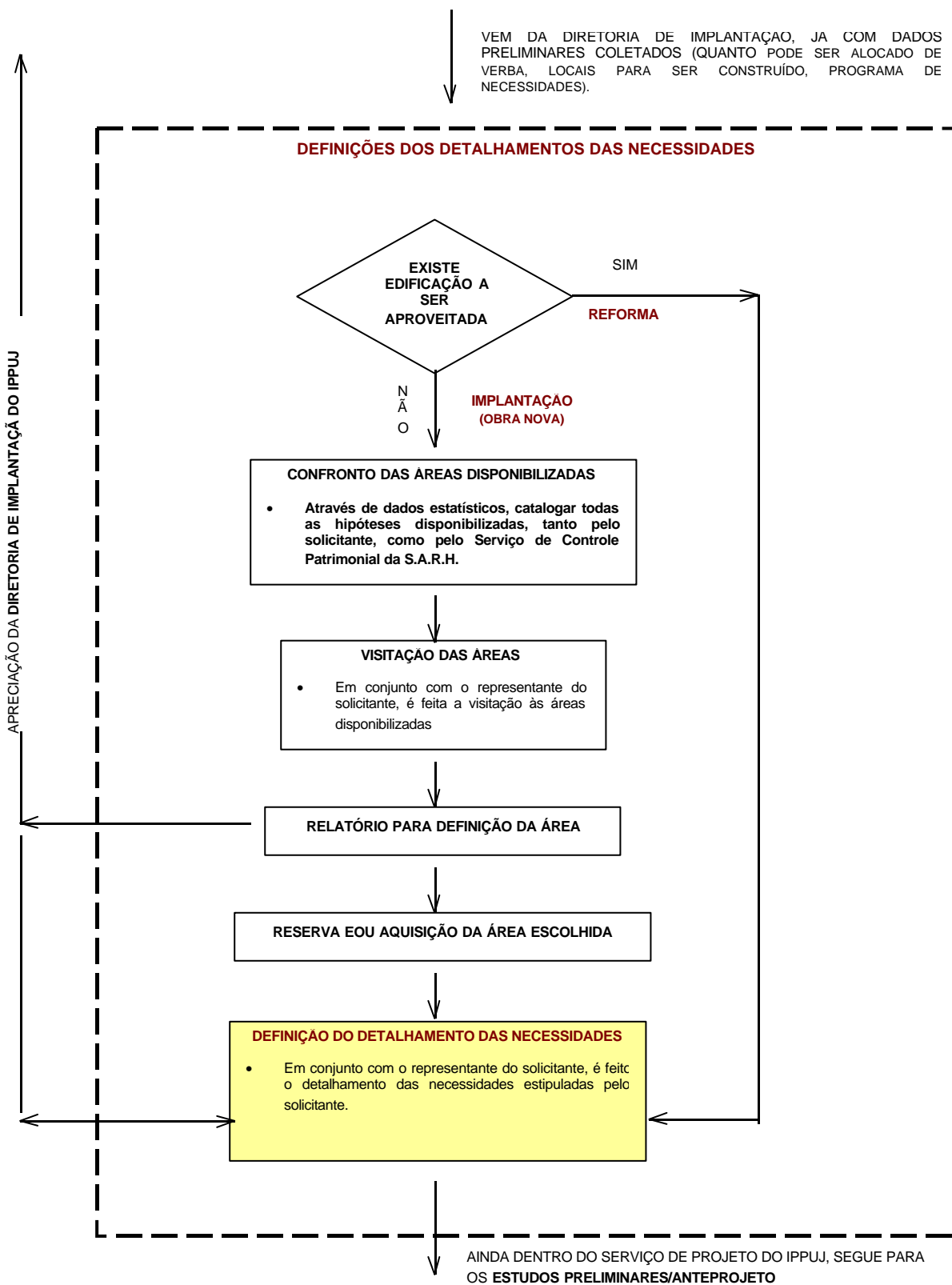


Figura 6.3 - Fluxograma próprio de Definição do Detalhamento das Necessidades

6.2.2 PONTES/SEINFRA

a) Distribuição das solicitações:

1. Todas solicitações são centralizadas no Secretário e/ou seu Adjunto, que despacha para a Divisão de Obras, já com a prioridade definida;

2. O Chefe da Divisão de Obras (DO) despacha para o Serviço de Manutenção e Construção de Obras de Arte da DO e, através da chefia de serviço, são coletados dados viários (junto ao IPPUJ) e hidráulicos (Junto à Divisão de Drenagem e Saneamento/SEINFRA);

b) Estudos Preliminares/Anteprojeto (Projeto básico):

A chefia de serviço, em conjunto com o chefe da divisão, auxiliado por estagiários de engenharia, define estudos preliminares e projeto básico para chegar-se ao orçamento, para posterior aprovação ou não, isto pelo Secretário Adjunto (detentor do controle orçamentário da SEINFRA);

c) Montagem dos elementos técnicos para o processo licitatório:

Aprovado o estudo preliminar/anteprojeto, passa-se ao detalhamento de especificação e memorial descritivo e, ainda, orçamento detalhado e indicativo técnico (projeto básico), necessários para formalização do edital de licitação. Aqui nunca houve, nestes últimos anos, a contratação ou mesmo a execução de projeto executivo/detalhado de pontes, sempre motivado pela inexistência de profissional com experiência para tal, dentro da estrutura da P.M.J, nem tampouco se contrataram os projetos (inclusive o de fundação), isto também com a premissa de poder dar maior liberdade de proposição técnica/executiva aos participantes das licitações, bem como a constante indisponibilidade orçamentária para tanto.

d) Acompanhamento da obra:

Formatado e formalizado o edital e, posteriormente findado o processo licitatório e contrato assinado, conjuntamente com a emissão da ordem de empenho

(pela S.F/Divisão de Contabilidade), a Secretaria de Administração emite portaria nomeando a comissão de fiscalização e acompanhamento de construção da obra pública municipal em questão. São membros natos somente os chefes de divisão e de serviço de controle de construção de edificações públicas, ambos da Divisão de Obras (setor da SEINFRA/P.M.J responsável pelo gerenciamento da fiscalização e acompanhamento, bem como da manutenção das edificações públicas municipais e de pontes e obras de arte). Além destes membros, geralmente podem fazer parte da comissão, algum técnico da SEINFRA/DDS, mas o que ocorre corriqueiramente, é que o terceiro membro recai também sobre a SEINFRA/DO. E é nesta fase de acompanhamento de construção, que se depara com as alterações e acréscimos ao projeto licitado, geralmente decorrido do fato de não existir um projeto com as fundações claramente definidas, bem como, a existência de problemas decorridos do mal “ajuste” de desapropriação/indenização dos terrenos contíguos.

FLUXOGRAMA DO ENCAMINHAMENTO DE SOLICITAÇÃO DE UMA PONTE

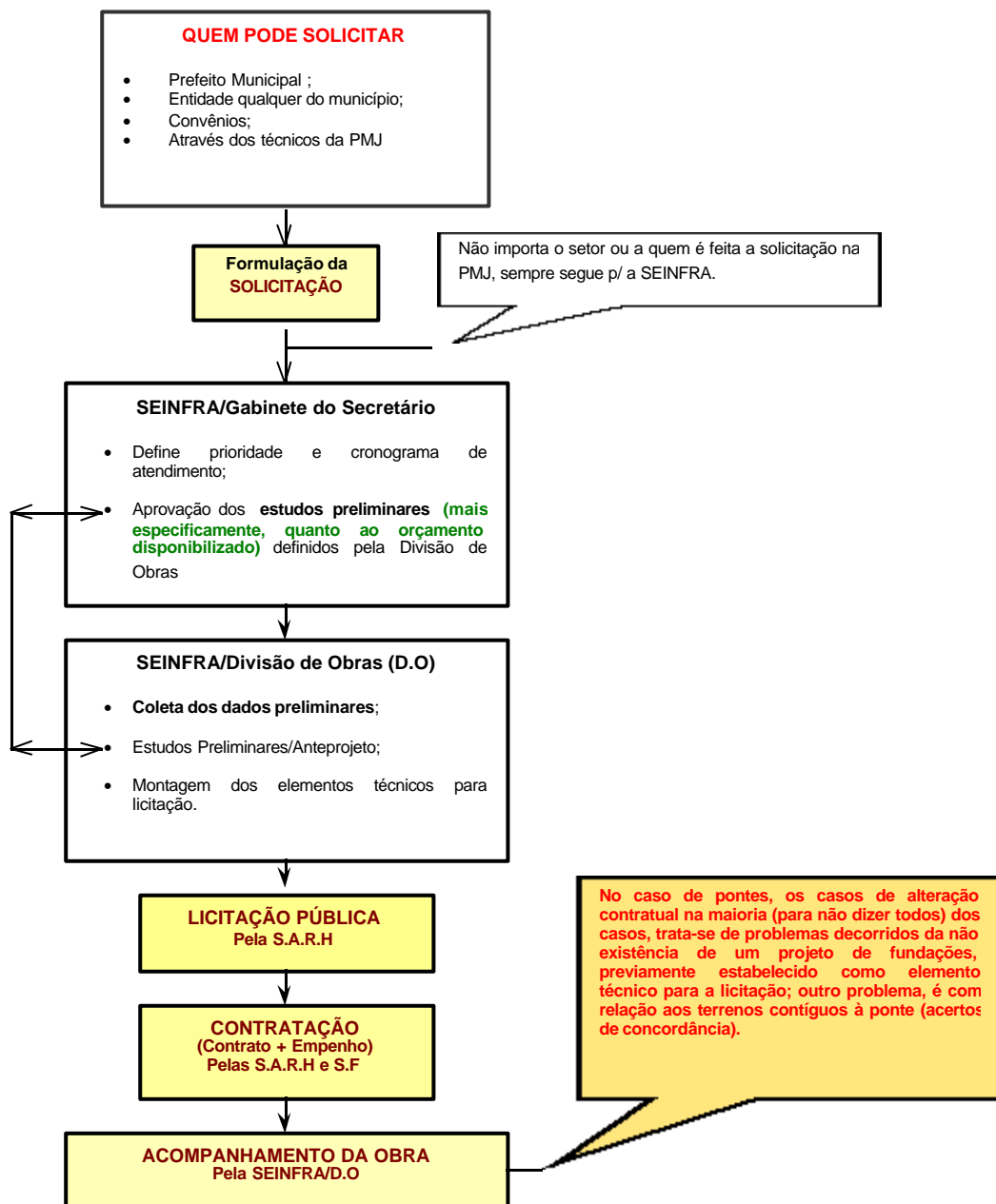


Figura 6.4 - Fluxograma do Encaminhamento de Solicitação de uma Ponte

6.3 CONSTATAÇÕES ACERCA DO ENCAMINHAMENTO DE SOLICITAÇÕES

As constatações referem-se aqui acerca dos fluxogramas-resumo do processo (Figuras 6.1 a 6.4), ou melhor, do encaminhamento de uma solicitação de construção de um prédio público municipal ou de uma ponte.

Evidenciam-se alguns fatores preponderantes ao presente trabalho:

6.3.1 PARA PRÉDIOS PÚBLICOS MUNICIPAIS

1. Quanto à origem da solicitação, mesmo sendo um espectro bem diversificado e numeroso:

- a) Prefeito Municipal
- b) Autarquia/Entidade ligada ao Poder Executivo
- c) Qualquer entidade de utilidade pública do município
- d) Convênios firmados e/ou pelos técnicos da PMJ

Mesmo com grande número de possibilidades “de quem pode fazer uma solicitação de obra pública municipal”, existe uma disciplina quanto a esta questão, ou seja, há uma disciplina de “quem pode fazê-la” e de “que forma fazê-la”.

2. Encaminhamento da solicitação, a partir do comando do IPPUJ, onde é despachada à Diretoria de Implantação.

Com referência ao cronograma de conclusão do projeto e quanto à sua entrega para licitação, é geralmente definido pelas necessidades do solicitante, ou pelo Prefeito Municipal (baseado em algum aspecto político), ou ainda, decorrente de prazo estipulado por convênios; corriqueiramente, qualquer que for o solicitante, os prazos para a confecção dos projetos (detalhamentos técnicos para a licitação) são reduzidos.

3. A Diretoria de Implantação do IPPUJ discute com o solicitante os dados preliminares coletados, que seriam:

- a) Verba/Orçamento disponibilizado
- b) Definição do programa de necessidades
- c) Discussão para definição de opção(ões) de terreno(s), ou reconhecimento da edificação disponibilizada para a adaptação/reforma

Ressalte-se aqui, a ausência do pessoal da DCP/SARH, participando e dando opiniões, inclusive quanto aos possíveis custos de desapropriação, somente disponibilizando formalmente áreas públicas municipais, propícias ao caso.

Não participam também, na fase de discussão dos dados preliminares, o pessoal que vai desenvolver o projeto, bem como do pessoal da fiscalização de obras e de manutenção das edificações públicas municipais (DO/SEINFRA), uma vez que não deva ser ignorada a experiência destes últimos quanto ao gerenciamento de obras; e quanto à manutenção, ressalta-se que conhecem cada peculiaridade devido ao uso, de cada prédio público já existente.

Não está muito claro quem coordena o projeto, se é a Presidência do IPPUJ ou a Diretoria de Implantação (a quem nos parece caber esse mister conforme referencia o fluxograma da Figura 6.1), pois há uma indagação: porque a Diretoria de Implantação deve fazer um relatório dos dados preliminares ao Gabinete da Presidência do IPPUJ? Deveria estar bem claro quem deve estar no comando.

4. Detalhamento das necessidades pelo Serviço de Projeto do IPPUJ em conjunto com o solicitante (já com a definição da área a ser utilizada).

Novamente quanto à definição do local da construção, não está caracterizada a presença do pessoal da DCP ⇒ que poderia opinar quanto às dificuldades para desapropriação, se for o caso; também ainda quanto à localização, não está caracterizada a presença do pessoal da fiscalização, para opinar e ajudar no processo de projeto, pois poderia sinalizar para uma melhor alternativa (ou alternativas) de solução quanto ao processo de construção.

Quanto ao detalhamento das necessidades, fica bem caracterizado o uso do “PROCESSO SEQUENCIAL”, uma vez que, é visível o retorno a instâncias anteriores

(superiores); originando o “RETRABALHO”, sem contar as várias vezes de RETRABALHO com o solicitante até definir o detalhamento das necessidades. A não presença permanente do pessoal da fiscalização e manutenção, que na PMJ é o mesmo, nem tampouco do pessoal de custo/suprimentos na discussão do detalhamento das necessidades de projeto, fica claro aqui, que o projetista trabalha isoladamente dos demais atores internos envolvidos (quando muito, somente com o representante do solicitante), no detalhamento das necessidades.

5. Definição, pelo Serviço de Projeto do IPPUJ em conjunto com o solicitante, dos Estudos Preliminares/Anteprojeto, e posterior montagem dos elementos técnicos para a licitação (memorial descritivo, orçamento estimativo e edital, propondo as particularidades formais/legais, inclusive o prazo de duração da obra).

Ressalte-se nessa fase de definição do anteprojeto, ou mesmo, projeto básico que, na grande maioria das vezes, não é acompanhado dos projetos complementares, e quando existe, não são feitos no IPPUJ, mas contratados (terceirizados) ⇒ em projetos dissociados um dos outros e do arquitetônico, sendo que quase sempre os projetos complementares são responsabilidade da executora da obra, sendo executados com extrema pressa, pois são partes fundamentais e inerentes ao início da obra.

Aqui nessa seção quanto à definição do projeto para a licitação, há de se ressaltar, que a Lei das Licitações não estipula claramente o nível de detalhamento do projeto, para que seja utilizado na licitação (o capítulo 2 refere-se à definição da lei quanto a projeto básico e executivo) ⇒ PMJ licita obras com projetos arquitetônicos, e com ausência dos complementares, desde o surgimento da lei em 1993 e não consta, nas auditorias do TCE, que alguma licitação foi glosada, seja por qualquer motivo, inclusive quanto a detalhamento de projeto.

Está caracterizada a ausência do pessoal da SF (Secretaria de Finanças), acompanhando as variações de soluções com os seus respectivos custos. Nesse caso, poderiam opinar, e ou, se prevenir quanto a possíveis alterações (decorrentes de cortes de necessidades por falta momentânea de orçamento e ou verba), podendo assim ter subsídios mais realísticos quanto ao planejamento e controle do orçamento do município. Também está caracterizada a ausência do pessoal da DS/SARH (responsável pela efetivação da licitação), para então, auxiliar na montagem do edital e ou prevenirem, quanto às vulnerabilidades do edital.

Novamente fica caracterizado que o pessoal da fiscalização de obra não participa no detalhamento do Anteprojeto e demais elementos técnicos para a licitação; a fiscalização é que se depara com as incompatibilidades e ou omissões de projetos, bem como, é a fiscalização que irá formalizar e conduzir as futuras alterações contratuais, ou seja, os aditivos.

6.3.2 PARA PONTES

1. Quanto à origem da solicitação, mesmo sendo um espectro bem diversificado e numeroso:

- a) Prefeito Municipal
- b) Autarquia/Entidade ligada ao Poder Executivo, ou Poder Judiciário
- c) Qualquer entidade de utilidade pública do município
- d) Convênios firmados e/ou pelos técnicos da PMJ

Quanto a quem pode solicitar, mesmo com grande número de quem pode fazê-lo, existe uma disciplina de “quem-é-quem”, de “quem pode” (e de que forma deve fazê-lo) não abrindo indistintamente às individualidades.

2. Formulada a solicitação, esta deve ser dirigida à SEINFRA (Gabinete do Secretário) que despacha à DO.

Aqui também, quanto ao cronograma de conclusão do projeto, ou quando deve ser entregue o projeto para a licitação, é geralmente definido pelas necessidades do solicitante, ou pelo Prefeito Municipal (baseado em algum aspecto político), ou ainda, decorrente de prazo estipulado por convênios; corriqueiramente, qualquer que for o solicitante, os prazos para a confecção dos projetos (detalhamentos técnicos para a licitação) são muito reduzidos.

3. A DO, através de dados coletados (diretriz hidráulica pela DDS, diretriz viária pelo IPPUJ e sondagem SPT) formula os Estudos Preliminares/Anteprojeto, com respectivo orçamento estimativo, submetendo-o ao Secretário Adjunto, para que este oriente quanto ao orçamento disponibilizado, ou a disponibilizar.

Ressalte-se aqui, a não participação conjunta dos três setores simultaneamente (DO, DDS e IPPUJ), nas definições, acarretando assim a possibilidade das definições serem desconectas. Não está clara a participação da Divisão de Controle Patrimonial na discussão para viabilização da diretriz viária. Neste caso, como uma ponte é uma obra bem especificada quanto à localização e pouquíssima variação quanto à proposta final de “desenho final”, não há necessidade da participação do solicitante na definição do anteprojeto.

4. Com o Anteprojeto e orçamento estimativo definido, a Divisão de Obras, define os demais elementos necessários à licitação.

Fica evidenciada a não participação do pessoal da SF quando da definição do custo final da obra, bem como do pessoal da Divisão de Suprimentos/SARH na definição dos elementos para a licitação.

6.4 EXEMPLOS DEMONSTRATIVOS DE OBRAS COM ADITIVOS

Nas tabelas 6.1 a 6.5 passa-se a idéia dos tipos das alterações contratuais. Estas alterações sempre acontecem durante a construção, onde as comissões de fiscalização deparam-se com problemas de adequação, apontados geralmente pelos futuros administradores da obra em construção.

No ANEXO 1 existem dois documentos que demonstram, primeiramente, a inexistência e ou falha de comunicação entre o usuário e o projetista, bem como induz a não participação dos responsáveis pelas manutenções das edificações públicas municipais no projeto e, posteriormente, a existência de solicitação de alterações por parte do usuário junto ao projetista.

A metodologia para a montagem das tabelas, baseia-se primeiramente em dois parâmetros de delimitação: [a] *a de todas as obras (prédios públicos municipais e pontes) licitadas pela modalidade tomada de preço* (obras com preço estimativo superior a R\$ 150.000,00 e inferior a R\$ 1.500.000,00), isto porque o número de obras licitadas pela modalidade carta-convite (obras com preço estimativo superior a R\$ 15.000,00 e inferior a R\$ 150.000,00) é um número incontável, além do fato, de muitas vezes um contrato remeter a várias frentes de serviços (em locais) diferentes, dificultando sobremaneira a análise dos dados, [b] *e as obras concluídas ou iniciadas no período de jan/1999 até o momento (jul/2002)*, isto para ter-se como universo de pesquisa a segunda metade da administração 1997-2000 e boa parte da primeira

metade da administração 2001-2004, ou seja, o período de coleta de dados (3anos e meio) é bem próximo a duração de uma gestão.

Seguindo a metodologia de montagem das tabelas, posicionaram-se duas colunas relacionadas ao custo da obra, a primeira sendo ao de valores contratuais, sendo esta dividida em duas: a de custo previsto inicial (custo este, da proposta vencedora da tomada de preço, sendo assim, o custo contratual), e outra de custo final (sendo o custo inicial, acrescido do ou dos aditivos), ambas as colunas subdivididas em outras duas: a de valores disponibilizados (doados) através de convênios e, a segunda sendo o dispêndio por parte da PMJ.

Outra coluna posicionada refere-se ao que coube de dispêndio final para a PMJ, em relação ao inicialmente previsto e ao percentual de aditivo gerado pelas alterações de projeto.

Por último, a coluna que relaciona a discriminação resumida das alterações de cada obra.

DISCRIMINAÇÃO DOS PRÉDIOS PÚBLICOS MUNICIPAIS	VALORES CONTRATUAIS				CUSTO ALÉM DO PREVISTO PARA A P.M.J		DISCRIMINAÇÃO DAS ALTERAÇÕES
	PREVISÃO INICIAL (R\$)		FINAL (R\$)		R\$ (Acrésc.)	% (Aditivo)	
	CONV.	P.M.J	CONV.	P.M.J			
1 - Reforma da ala antiga do Hospital Municipal São José	500.000,00	208.949,59	500.000,00	547.613,01	338.663,42	47,77	a -alteração das fundações, criação de subsolo, reestruturação das paredes do subsolo; b -diversas alterações físicas com criações de mais ambientes e acabamentos, prevenção de incêndio, drenagem do poço de elevador; c -criação de ambientes no subsolo.
2 - Reforma Geral do Antigo Lar Abdon Batista para implantação da sede da Secretaria do Bem Estar Social	0,00	765.008,65	0,00	1.142.629,67	377.621,02	49,36	a -alteração do tipo de fundação; b -alteração do tipo de piso, para manter características históricas; c -alteração considerável do tipo de forro; d -alteração considerável do projeto e instalação elétrica.
3 - Construção da Escola Municipal Curt Alvino Monich	638.070,00	298.808,37	638.070,00	491.114,63	192.306,26	20,53	a -troca de alambrado por muro de alvenaria; b -relocação do ginásio de esportes; c -criação de outros pequenos ambientes; d -incremento de paisagismo.
4 - Construção da Escola Municipal Hilda Krisch	549.759,00	663.134,65	549.759,00	841.366,08	178.231,43	14,69	a -aterro substancial em aproximadamente 2,00 m para uma área aproximadamente 10.000 m² ; b -readequações internas; c -modificações no projeto e instalações elétricas; d -paisagismo e entornos externos.
5 - Reforma e Ampliação do CEI - Centro de Educação Infantil (Creche) do Bairro Bucarein	0,00	349.979,36	0,00	474.861,73	124.882,37	35,68	a -reforço das fundações; b -readequações de alvenarias estruturais; c -substituição do piso granítica por piso cerâmico; d -drenagem total do terreno; e -paisagismo e pavimentação do estacionamento.
6 - Construção do Posto de Saúde do Bairro Jarivatuba	0,00	429.416,32	0,00	440.862,06	11.445,74	2,67	a -alterações nas instalações hidro-sanitárias; b -aumento de muros; c -comunicação visual.
7 - Construção da Escola Municipal Amador Aguiar	1.200.000,00	0,00	1.200.000,00	127.314,00	127.314,00	10,61	a -paisagismo considerável; b -calçada frontal externa; c -modificação do projeto e instalação elétrica; d -drenagem pluvial; e -terraplenagem complementar. ESTA OBRA TEVE A NECESSIDADE DE TROCAR DE TERRENO ▶ ALTO INVESTIMENTO EM TERRAPLENAGEM
SUB-TOTAL	2.887.829,00	2.715.296,94	2.887.829,00	4.065.761,18	1.350.464,24	24,10	
	5.603.125,94		6.953.590,18				

TABELA 6.1 – Obras de Prédios Públicos Municipais (de 01 a 07) Pesquisadas na PMJ como Exemplos Demonstrativos de Aditivos

TABELA 6.2 – Obras de Prédios Públicos Municipais (de 08 a 14) Pesquisadas na PMJ como Exemplos Demonstrativos de Aditivos

DISCRIMINAÇÃO DOS PRÉDIOS PÚBLICOS MUNICIPAIS	VALORES CONTRATUAIS				CUSTO ALÉM DO PREVISTO PARA A P.M.J		DISCRIMINAÇÃO DAS ALTERAÇÕES
	PREVISÃO INICIAL (R\$)		FINAL (R\$)		R\$ (Acrésc.)	% (Aditivo)	
	CONV.	P.M.J	CONV.	P.M.J			
8 - Construção do Ginásio de Ginástica Rítmica Desportiva	225.000,00	138.591,49	225.000,00	198.040,51	59.449,02	16,35	a - estruturação do piso da quadra; b - terraplenagem; c - fechamento total externo (em alvenaria).
9 - Construção do Posto de Saúde do Bairro Petrópolis	0,00	267.886,82	0,00	307.019,70	39.132,88	14,61	a - modificação da cobertura (beiral); b - execução de calçada externa frontal; c - drenagem externa para acesso (diam. = 1,20 m)
10 - Construção da Estação da Cidadania (Terminal Troncal de Ônibus Coletivo) do Bairro Iriirú	0,00	697.478,96	0,00	927.182,94	229.703,98	32,93	a - aterro considerável (projeto previa uma área plana de aproximadamente de 10.500 m²); b - muro de arrimo de grande extensão; c - pavimentação da plataforma de ônibus; d - "cercamentos" especiais; e - paisagismo e entornos; f - readequações arquitet./construt. decorrente dos desniveis não previstos. NESTA OBRA HOUVE A NECESSIDADE DE FAZER CONTRATAÇÃO EXTRAORDINÁRIA (ALÉM DOS ADITIVOS), POIS SUPERARIA OS 25% DE ACRÉSCIMOS PREVISTOS EM LEI.
11 - Reforma e Ampliação da Escola Municipal da Estrada Pirabeiraba	0,00	176.855,83	0,00	254.320,35	77.464,52	43,80	READEQUAÇÃO TOTAL DO PROJ. ARQUITETÔNICO a - acréscimo de mais duas salas de aula; b - "cercamento" total da área com muro de alvenaria e alambrado.
12 - Ampliação da Escola do Teatro Bolshoi no Brasil	0,00	510.538,80	0,00	635.513,83	124.975,03	24,48	a - modificação substancial dos ambientes; b - alterações do projeto e instalações elétricas; c - paisagismo e adequações do entorno externo.
13 - Reforma e Ampliação da Escola Municipal Pe. Valente Simioni	0,00	325.507,51	0,00	431.838,81	106.331,30	32,67	a - incremento de uma sala de aula; b - reforço estrutural; c - troca substancial de forros; d - troca de janelas de madeira por alumínio; e - reforma total de um conjunto sanitário.
14 - Reforma e Ampliação da Escola Municipal Paul Harris	0,00	297.999,78	0,00	446.812,53	148.812,75	49,94	a - reforços estruturais; b - modificações na cobertura; substituição total de forro de madeira por plástico; c - substituição de piso de madeira (taco) por piso cerâmico; d - adaptação de espaço para servir de auditório; e - ampliação da biblioteca.
SUB-TOTAL	225.000,00	2.414.859,19	225.000,00	3.200.728,67	785.869,48	29,77	
	2.639.859,19		3.425.728,67				

DISCRIMINAÇÃO DOS PRÉDIOS PÚBLICOS MUNICIPAIS	VALORES CONTRATUAIS				CUSTO ALÉM DO PREVISTO PARA A P.M.J		DISCRIMINAÇÃO DAS ALTERAÇÕES
	PREVISÃO INICIAL(R\$)		FINAL (R\$)		R\$ (Acrésc.)	% (Aditivo)	
	CONV.	P.M.J	CONV.	P.M.J			
15 - Reforma e Ampliação da Escola Municipal Lacy Luiza da Cruz Flores	0,00	234.717,13	0,00	297.837,40	63.120,27	26,89	a - pintura total da parte antiga; b - reforma da cozinha; c - reforma total da quadra de esportes; d - substituição de piso de madeira (taco) por piso cerâmico.
16 - Reforma e Ampliação da Escola Municipal João Costa	0,00	368.526,51	0,00	439.947,64	71.421,13	19,38	a - drenagem pluvial; ampliação do muro; b - troca de forro de madeira por forro plástico em área considerável; c - pavimentação em concreto do pátio interno; d - reforma do piso da quadra; e - calçada externa frontal e lateral.
17 - Reforma e Ampliação da Escola Municipal Elisabeth von Dreifuss	0,00	373.748,22	0,00	548.289,64	174.541,42	46,70	a - reforço estrutural da ala antiga; b - aumento da cobertura do pátio interno; c - execução de quadra de esporte coberta; d - refazer novo contrapiso para receber piso cerâmico.
18 - Reforma e Ampliação da Escola Municipal Dom Jaime de Barros Câmara	0,00	282.967,82	0,00	390.029,73	107.061,91	37,84	a - acréscimo de 423 m² de área construída; b - calçada externa frontal; c - aumento do muro.
19 - Reforma e Ampliação da Escola Municipal Sadalla Amin Ghanem	0,00	314.306,37	0,00	393.003,13	78.696,76	25,04	a - aterro; b - drenagem pluvial; c - quadra de esporte coberta.
20 - Construção do Pavilhão do Produtor na CEASA/Joinville	0,00	334.784,72	0,00	417.983,60	83.198,88	24,85	a - ampliação da área de piso da plataforma.
21 - Reforma e Ampliação da Escola Municipal Abdon Batista	0,00	185.286,07	0,00	231.538,02	46.251,95	24,96	a - recuperação dos pisos existentes; b - recuperação do muro; c - execução de piso de concreto no pátio externo.
22 - Construção do Teatro Juarez Machado (adaptação de ambiente - depósito/subsolo do centreventos)	242.232,99	56.060,45	242.232,99	130.421,81	74.361,36	24,93	a - alteração significativa da rede de águas pluviais; b - reforços estruturais; c - adaptações significativas para instalação de ar condicionado central; d - execução de balcões para a platéia (frisas); e - troca de piso vinílico por carpete; f - modificações no isolamento acústico.
SUB-TOTAL	242.232,99	2.150.397,29	242.232,99	2.849.050,97	698.653,68	29,20	
	2.392.630,28		3.091.283,96				

TABELA 6.3 – Obras de Prédios Públicos Municipais (de 15 a 22) Pesquisadas na PMJ como Exemplos Demonstrativos de Aditivos

DISCRIMINAÇÃO DOS PRÉDIOS PÚBLICOS MUNICIPAIS	VALORES CONTRATUAIS				CUSTO ALÉM DO PREVISTO PARA A P.M.J		DISCRIMINAÇÃO DAS ALTERAÇÕES
	PREVISÃO INICIAL (R\$)		FINAL (R\$)		R\$ (Acrésc.)	% (Aditivo)	
	CONV.	P.M.J	CONV.	P.M.J			
23 - Reforma e Ampliação da Escola Municipal Profª. Eladir Skibinski	0,00	189.199,66	0,00	260.532,78	71.333,12	37,70	a - acréscimo de colocação de piso cerâmico; b - acréscimo de forro plástico nos beirais; c - ampliação da cozinha; ampliação de um depósito; d - pintura da parte antiga.
24 - Reforma e Ampliação da Escola Municipal Rosa Maria Berezoski Demarchi	0,00	223.446,47	0,00	283.686,39	60.239,92	26,96	a - readaptações de ambientes; b - drenagem pluvial; c - execução de muro.
25 - Construção do CENTRINHO (Centro de Assistência para Anomalias Crânio-faciais e Lesões Labiopalatais)	700.000,00	144.873,46	700.000,00	287.360,31	142.486,85	16,86	a - acréscimo de terraplenagem com aterro compactado; b - modificações e adaptações do projeto arquitetônico
26 - Reforma e Ampliação da Escola Municipal Profª. Zulma do Rosário Miranda	0,00	321.670,87	0,00	366.148,20	44.477,33	13,83	a - ampliação de uma sala de aula para apoio pedagógico; b - recuperação da quadra de esportes; c - melhoria na cisterna e reservatório elevado.
27 - Construção do Pronto Atendimento (Ambulatório Médico) 24 Horas da Zona Norte	120.000,00	866.524,74	120.000,00	1.093.303,46	226.778,72	22,99	a - diversos e substanciosos acréscimos de serviços, devido à alteração da lei de vigilância sanitária. CONFORME CORRESPONDÊNCIA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE, CONTIDA NO ANEXO.
28 - Reforma Geral da Escola Municipal Profª. Ada Sant'Anna da Silveira	0,00	369.818,97	0,00	361.570,30	(8.248,67)	(2,23)	adaptações de projeto para redução de custo total da escola, sem prejudicar a reforma como um todo.
29 - Reforma Geral da Escola Municipal Profª. Laura Andrade	0,00	422.057,89	0,00	402.899,24	(19.158,65)	(4,54)	supressão de alguns serviços considerados supérfluos previstos na reforma, sem prejudicá-la, como o paisagismo.
30 - Reforma Geral da Escola Municipal Profª. Anna Maria Harger	0,00	432.741,72	0,00	363.748,74	(68.992,98)	(15,94)	adaptações de projeto para redução de custo total da escola comprometendo aqui um ponto, que, num futuro próximo, haverá necessidade de intervenção (reforma) na cobertura..
SUB-TOTAL	820.000,00	2.970.333,78	820.000,00	3.419.249,42	448.915,64	11,84	
	3.790.333,78		4.239.249,42				
TOTAL GERAL	4.175.061,99	10.250.887,20	4.175.061,99	13.534.790,24	3.283.903,04	22,76	
	14.425.949,19		17.709.852,23				

TABELA 6.4 – Obras de Prédios Públicos Municipais (de 23 a 30) Pesquisadas na PMJ como Exemplos Demonstrativos de Aditivos

DISCRIMINAÇÃO DAS PONTES	VALORES				CUSTO ALÉM DO PREVISTO PARA A P.M.J		DISCRIMINAÇÃO DAS ALTERAÇÕES
	PREVISÃO INICIAL (R\$)		FINAL (R\$)		R\$ (Acrésc.)	% (Aditivo)	
	CONV.	P.M.J	CONV.	P.M.J			
1 - Ponte "Frederich Piske" sobre o rio Quiriri na Estrada do Pico	500.000,00	113.146,24	500.000,00	129.339,60	16.193,36	2,64	a - readequação das fundações, em função do afloramento de rocha não previsto; b - aumento da altura dos pilares e cortinas de apoio.
2 - Ponte "Mauro Moura" sobre o rio Bucarein na Rua Inácio Bastos	0,00	589.652,49	0,00	736.225,09	146.572,60	24,86	a - alteração do greide, com alteração estrutural da meso e superestrutura.
TOTAL	500.000,00	702.798,73	500.000,00	865.564,69	162.765,96	13,53	
	1.202.798,73		1.365.564,69				

TOTAL (PRÉDIOS PÚBLICOS + PONTES)	4.675.061,99	10.953.685,93	4.675.061,99	14.400.354,93	3.446.669,00	22,05	PRÉDIOS PÚBLICOS REPRESENTAM 92,84% DO TOTAL CONTRATADO (EM R\$) POR TOMADA DE PREÇO DO PERÍODO 1999- 2002.
	15.628.747,92		19.075.416,92				

EXEMPLIFICAÇÃO DE PRÉDIOS PÚBLICOS COM CARTA CONVITE	VALORES				CUSTO ALÉM DO PREVISTO PARA A P.M.J		DISCRIMINAÇÃO DAS ALTERAÇÕES
	PREVISTO (R\$)		FINAL (R\$)		R\$ (Acrésc.)	% (Aditivo)	
	CONV.	P.M.J	CONV.	P.M.J			
1 - Reforma e Ampliação da Escola Municipal Cel. Alire Carneiro da Silva	0,00	53.730,00	0,00	103.108,00	49.378,00	91,90	a - reforço da cobertura; b - troca de ferro; c - troca de piso de madeira (taco) por piso cerâmico; d - execução total de drenagem do terreno; e - construção de cisterna; f - acréscimo de um conjunto sanitário; g - paisagismo e entornos externos. NESTE CASO HOUE A NECESSIDADE DE SER FEITA UMA OUTRA CONTRATAÇÃO, POIS O LIMITE DOS 50% DE ADITIVO PARA REFORMA (Previsto em Lei), JÁ FORA TOTALMENTE UTILIZADO.
2 - Reforma do CEI - Centro de Educação Infantil (Creche) Eliane Krüger - Bairro Bom Retiro	0,00	76.501,00	0,00	109.238,02	32.737,02	42,79	a - modificação considerável na maioria dos ambientes; b - calçada externa frontal e uma lateral; c - pintura total do "cercamento" (muro).

MOSTRA-SE AQUI SOMENTE DOIS EXEMPLOS DE OBRAS CONTRATADAS ATRAVÉS DE CARTA CONVITE, PARA QUE SE NOTE, QUE AS DISCRIMINAÇÕES DE ALTERAÇÕES SE REPETEM. UMA DAS LIMITAÇÕES DO PRESENTE TRABALHO SÃO OBRAS CONTRATADAS ATRAVÉS DE TOMADA DE PREÇOS. JÁ QUE O NÚMERO DE PROCESSOS DE CONTRATAÇÃO POR CARTA CONVITE É MUITO SUPERIOR AOS DE TOMADA DE PREÇOS, FALANDO-SE SOMENTE EM CONTRATOS, AINDA MAIS, LEVANDO-SE EM CONTA, QUE MUITOS CONTRATOS POR CARTA CONVITE, REFERENCIAVAM-SE A DIVERSAS FRENTES DE SERVIÇOS (OBRAS).

TABELA 6.5 – Obras de Pontes (01 e 02) mais Resumo Geral (Prédios Públicos + Pontes) Pesquisadas na PMJ como Exemplos Demonstrativos de Aditivos

6.5 CONSTATAÇÕES ACERCA DOS EXEMPLOS DEMONSTRATIVOS DE OBRAS COM ADITIVOS

Refere-se aqui às tabelas 6.1 a 6.5, ou seja, dados coletados quanto às obras de construção de prédios públicos municipais ou de pontes, para análise das que necessitaram alterações contratuais.

Ressalta-se que os dados pesquisados, referem-se a todas as obras licitadas pela modalidade Tomada de Preço. Também se percebe que o número de obras de construção de pontes é muito pequeno, aproximadamente 6% (duas em trinta e duas), mas não se deve descartar os fatores que possam ser evidenciados.

Passa-se então a destacar (das tabelas 6.1 a 6.5) os fatores preponderantes ao presente trabalho:

6.5.1 PARA PRÉDIOS PÚBLICOS MUNICIPAIS

1. Quanto à Discriminação dos Prédios Públicos Municipais, pode-se extrair que em todas as obras listadas (100% ⇒ trinta) houve alterações contratuais, motivadas por alterações/adequações de projeto ou seja, todas as 30 obras tiveram alterações de acréscimos (90% ⇒ vinte e sete em trinta) ou de supressão (10% ⇒ três em trinta).

Percebe-se que, em havendo alterações/adequações em todas as obras, ou durante todas as obras, por si só é um dado que justifica este trabalho; e este percentual altíssimo remete a uma certeza básica e fundamental, que apesar dos projetos estarem sendo licitados, seguindo todos os trâmites legais, não estão sendo observados os procedimentos exigidos para uma boa condução do processo de projeto.

2. Ainda quanto à Discriminação dos Prédios Públicos Municipais pesquisados, existe predominância de algumas áreas a que se destinam, como:

- a) Aproximadamente 70% (vinte e uma, em trinta) são destinadas à Educação e Cultura
- b) Aproximadamente 17% (cinco, em trinta) destinadas à Saúde

- c) Aproximadamente 13% (quatro, em trinta) destinadas às demais áreas (agricultura, esporte, transporte urbano coletivo e Bem Estar Social ⇒ Promoção e Assistência Social)

Remete-se aos principais clientes, ou solicitantes, de projetos de prédios públicos, para que se possa pontuar as futuras coletas de dados e a definição, ou a provável indicação, dos atores envolvidos, ou que deveriam estar envolvidos no processo de projeto.

3. Quanto às variações dos Valores Contratuais durante a execução das obras e os respectivos acréscimos (em R\$) nessas mesmas obras, revela-se um valor de acréscimo na ordem de R\$ 3.283.903,04 para as trinta obras, mesmo considerando três supressões (que totalizam R\$ 96.400,30),

É necessário esclarecer, que o valor postulado como R\$ (Acrésc.) refere-se à diferença existente entre o valor inicialmente previsto para a contrapartida da PMJ (parcial, no caso de convênios, ou total, no caso de obras não conveniadas) e o valor final efetivamente arcado pela PMJ, isto é, valores finais da obra, depois de concluídos todos os serviços, inclusive os adicionais.

Percebe-se que a diferença (acréscimo), sempre recai para a PMJ, devido ao fato, de que se for o caso de obras conveniadas, o órgão cedente raramente acresce o valor pactuado no convênio.

Há de se considerar, ainda e principalmente, que das 30 (trinta) obras licitadas e ou em andamento de Janeiro de 1999 até o momento (julho de 2002), totalizaram valores iniciais na ordem de R\$ 14.425.949,19 e valores finais na ordem de R\$ 17.709.852,23 (mesmo considerando R\$ 96.400,30 em supressões). Perfaz um acréscimo total na ordem de R\$ 3.283.903,04, valores muito expressivos, mesmo se considerado um universo pesquisado de três anos e meio.

Contrataram-se, durante o período desta pesquisa, as maiores escolas-padrão com valores variando na ordem de R\$ 1.100.000,00 a R\$ 1.300.000,00, dependendo das condições de cada obra (quanto aos aspectos geotécnicos e oferecimento de maiores opções de paisagismo e de infra-estrutura, ou não); conduz-se à conclusão, da possibilidade de construção de 3 escolas-padrão novas, em três anos e meio, somente com valores oriundos de acréscimos de serviços durante a construção das obras de edificações, na modalidade de Tomadas de Preços.

4. Quanto às Discriminações das Alterações, pode-se verificar que muitas delas se repetem por (X) vezes e estão relacionadas (\Rightarrow) a *um problema constatado*:

- a) Alteração e ou reforço de fundações (3) \Rightarrow *problema com o projeto estrutural (projeto complementar).*
- b) Incremento de áreas (10) \Rightarrow *falhas de comunicação entre atores (projetistas e usuário/cliente).*
- c) Readequações internas ou criação de outros ambientes (8) \Rightarrow *falha de comunicação entre atores (projetistas e usuário/cliente).*
- d) Alterações para resguardar valor histórico (1) \Rightarrow *problema com o projeto arquitetônico (problema/omissão na definição de projeto).*
- e) Alteração e ou incremento de intervenção na cobertura e ou no forro (7) \Rightarrow *falha de comunicação entre atores (projetistas e responsáveis pela manutenção).*
- f) Alteração de projeto e inst. elétrica (4) \Rightarrow *problema com o projeto elétrico (projeto complementar).*
- g) Alterações com incremento nos entornos externos e ou paisagismo (17) \Rightarrow *falha de comunicação entre atores (projetistas e usuário/cliente).*
- h) Relocação da obra ou parte da obra (1) \Rightarrow *falha de comunicação entre atores (projetistas e pessoal da Divisão de Patrimônio).*
- i) Alterações ou incrementos na terraplenagem (6) \Rightarrow *problema com o projeto de terraplanagem (inexistência deste projeto complementar) e falha de comunicação entre os atores (projetistas; pessoal da Divisão de Patrimônio e pessoal do Gerenciamento de obras da PMJ).*
- j) Readequações ou reforço da estrutura (5) \Rightarrow *problema com o projeto estrutural (projeto complementar).*
- k) Alteração de revestimento ou pintura (9) \Rightarrow *problema com o projeto arquitetônico (problema/omissão na definição de projeto).*
- l) Alteração ou incremento da drenagem externa ou pluvial (6) \Rightarrow *falha de comunicação entre os atores (projetistas e o pessoal responsável pela manutenção das edificações públicas municipais).*
- m) Alterações ou incremento de projeto e inst. hidrossanitária/ar condicionado/incêndio (3) \Rightarrow *problema com projetos complementares.*
- n) Outras alterações isoladas (13) \cdot *falhas de comunicação entre atores (projetistas; usuários/clientes e Responsáveis pelas fiscalizações de construções de obras e de manutenções de edificações públicas municipais).*
- o) Alterações diversas de pequena extensão (3) \Rightarrow *falha de comunicação entre atores (projetistas; usuários/clientes e Responsáveis pelas fiscalizações de construções de obras e de manutenções de edificações públicas municipais).*

- p) Diversos acréscimos substanciais de serviços, para readequações gerais (1) ⇒ *problema com o projeto arquitetônico (problema/omissão na definição do projeto) e falha de comunicação entre atores (projetistas e usuários/cliente).*
- q) Supressões para adequar-se ao orçamento disponibilizado (3) ⇒ *falha de comunicação entre atores (projetistas e pessoal responsável pelo orçamento público municipal).*

6.5.2 PARA PONTES

1. Quanto à Discriminação das Pontes, pode-se extrair que todas as obras listadas (100% ⇒ DUAS), houveram alterações contratuais motivadas por alterações/adequações de projeto.

Percebe-se que, mesmo se considerado um número inexpressivo de obras (pontes) contratadas neste período sob a modalidade de Tomada de Preços, pode-se também levantar evidências a serem estudadas quanto à temática deste trabalho.

2. Quanto às variações dos Valores Contratuais durante a execução das obras e os respectivos acréscimos (em R\$) nessas mesmas obras, revela-se um valor de acréscimo na ordem de R\$ 162.765,96, de um total inicial R\$ 1.202.798,73.

Pode-se novamente fazer a referência, que a diferença (acrécimo) sempre recai para a PMJ, devido ao fato de que se for o caso de obras conveniadas, o órgão cedente raramente acresce o valor pactuado no convênio; porém, no caso de pontes, propriamente ditas (embora o universo pesquisado seja ínfimo), a variação de acréscimo 13,53% é quase a metade da referenciada para edificações, na ordem de 22,76% (já consideradas as supressões).

3. Quanto às Discriminações das Alterações pode-se verificar também, que muitas delas se repetem por (X) vezes e estão relacionadas (⇒) a *um problema constatado:*

- a) Readequação de fundações (1) ⇒ *problema com o projeto estrutural (projeto complementar).*
- b) Alteração da estrutura (2) ⇒ *falha de comunicação entre atores (projetistas; pessoal responsável pelas diretrizes viárias e hidráulicas; e com o pessoal do Controle Patrimonial).*

Tanto para Prédios Públicos Municipais como para Pontes, fez-se a relação entre as discriminações das alterações contratuais, com a problemática, do processo de projeto, a elas relacionadas; isto, para que se possa nas conclusões, capítulo 7, fazer-se uma análise mais contextual, e não mais pontual (caso-a-caso).

6.6 ENTREVISTAS COM OS PRINCIPAIS SOLICITANTES.

Para se ter um elemento de análise qualitativa quanto às origens das solicitações, bem como do levantamento das possíveis causas das alterações de projetos durante a construção, foram feitas entrevistas com a Assessoria de Planejamento do então Prefeito Municipal e, com os titulares das Secretarias Municipais de Saúde e de Educação e Cultura, relacionadas no ANEXO B.

Para balizar as entrevistas, elaborou-se um questionário pertinente a cada um, uma vez que, existem fatores intrínsecos a uns, porém não a outros. Os questionamentos procuram abordar as temáticas que “cercam” o assunto da criação de obra pública municipal.

Baseou-se o referido questionário em indagações que pudessem elucidar o processo da origem da solicitação até a entrega da obra. Estas indagações se resumiram a:

- a) Quanto ao surgimento da solicitação/necessidade de um próprio (obra pública): existem dados (estatísticos por exemplo) que são levados em conta? de que forma a real necessidade é verificada?
- b) Quanto à discussão das definições com os projetistas; existe algum critério para a escolha do(s) representante(s) do solicitante para a discussão das necessidades?
- c) Quanto à discussão do projeto, por parte do representante com os projetistas, como são estabelecidos os prazos? Quanto ao balizamento orçamentário, como é feito? Quanto ao detalhamento das necessidades, a que nível é feito?

d) Quanto à problemática dos aditivos (por alteração de projetos), o que se tem a dizer?

O resultado dessas entrevistas resumiu-se através de quadros, para que pudessem ser visualizadas as respostas, de forma comparativa, uma a uma (logicamente, quando fossem idênticas para todos os entrevistados).

Os quadros 6.1, 6.2, e 6.3, apresentam esta visualização, ou melhor, apresentam a síntese das entrevistas.

QUESTIONAMENTOS	GABINETE DO PREFEITO / POSICIONAMENTO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como surge a solicitação/necessidade de um próprio público? Como surge o plano de governo? 	<p>⇒ O Plano de Governo surge da necessidade de se materializar as idéias e apresentá-las, de forma mais detalhada.</p> <p>⇒ São formados grupos multidisciplinares de trabalho para a sua elaboração. ANEXO C: Encaminhamento da Proposta de Plano de Governo pela Fundação Pedroso Horta e Planos de Governo (1997-2000 e 2001-2004)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que dados são levados em conta? 	<p>⇒ Esses grupos investidos de responsabilidades (e conhecimentos nas mais diversificadas áreas) fazem o levantamento de dados em variadas fontes, sendo processadas e aplicadas dentro da lógica das prioridades enfocadas pelo programa do partido/coligação.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ De que forma é verificada a Real Necessidade de sua construção? 	<p>⇒ A real necessidade da obra é analisada levando em conta não só à vontade do candidato, mas também da análise de demanda da região e consultada/referendada através de consultas aos candidatos proporcionais e lideranças de bairros.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O Prefeito discute pormenorizações diretamente com os técnicos, ou somente discute a viabilidade econômica e estética? 	<p>⇒ O Prefeito deixa toda a discussão e os intensos debates sobre os estudos e projetos aos técnicos dos diversos órgãos (com destaque ao IPPUJ e SEINFRA), inclusive os impactos sociais, ambientais, culturais e de infra-estrutura a curto, médio e longo prazo. Se houver necessidade de o Prefeito intervir, este o faz, na alavancagem dos recursos para viabilizar a obra.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O Sr. Prefeito tem conhecimento de que muitas obras da PMJ são alteradas durante a sua construção, alterando (onerando) o custo final? 	<p>⇒ Não tem conhecimento que ocorra como uma prática. Pois, a nível macro, acredita que uma obra seja projetada dentro da idéia de ideal e, que tudo seja feito de uma forma coordenada entre todos os interessados.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tem alguma opinião acerca de por quê isto acontece? 	<p>⇒ Respondeu somente acreditar que não seja uma prática a alteração (aditivos) contratual, porém disse acreditar haver uma coordenação entre todos os interessados. Tudo leva a crer, que esta seja a sinalização para o que ele acredita ser o ideal (coordenação entre todos os interessados).</p>

Quadro 6.1 – Resumo da Entrevista com o Assessor do então Prefeito Municipal

(Identificado nos ANEXOS B e C)

QUESTIONAMENTOS	SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE POSICIONAMENTO	SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO POSICIONAMENTO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No surgimento de um próprio, que dados são levados em consideração para a análise da real necessidade? 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ No censo demográfico do SUS. ⇒ Antes era feito pela demanda reprimida, ou a necessidade de implantar novos serviços. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ No censo demográfico e crianças em idade escolar; somados a estes fatores, tem-se ainda, as pressões de matrículas (demanda reprimida de matrículas).
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quanto à discussão do tamanho da edificação, quem define? 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Quem define é a S.M.S, através de dois projetos padrão (ambulatório e posto de saúde). ⇒ Muitas vezes são adaptados imóveis alugados, obedecendo recomendações da vigilância sanitária. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Quem define é a S.E.C. , em conjunto com os técnicos responsáveis pelo projeto.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quanto à discussão sobre a localização da edificação, quem define? 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Discussão com a comunidade, onde esta sugere locais, mas a definição final é dos técnicos da S.M.S. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Discussão entre S.E.C e os técnicos do IPPUJ, em função dos terrenos disponibilizados pela S.A.R.H.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quanto ao balizamento orçamentário/financeiro para a construção do próprio, quem define? E de que forma? 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Existem duas possibilidades: F.M.S e orçamento da S.M.S; no 1º caso, a decisão cabe a S.M.S e no 2º, a S.M.S em conjunto com a S.F e o Prefeito. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Existem duas possibilidades: Salário Educação e orçamento da S.E.C; no 1º caso, a decisão cabe a S.E.C e no 2º, a S.E.C em conjunto com a S.F e o Prefeito.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Na discussão do projeto como é escolhido o representante? Em que fase do projeto ele atua, ou começa a atuar? 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ O único critério, é o de reunir alguns técnicos da área para a qual o projeto está sendo elaborado. ⇒ No início do projeto, para dizer as necessidades e, no final, para avaliar o projeto pronto. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Existe na S.E.C um Engenheiro Civil na área de planejamento, que participa das discussões, do começo ao fim.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O (atual ou futuro) Administrador, ou gerente, da equipe usuária, é incluído na discussão do projeto? 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Na maioria das vezes, sim. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Em determinados estágios, sim.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leva-se em conta o preparo técnico do representante na discussão do projeto? 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Não, porque não há preparo; são técnicos da saúde e, os técnicos da vigilância sanitária só se manifestam quando chamados. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Sim, a S.E.C tem no seu quadro um Engenheiro Civil.

Quadro 6.2 – Resumo da Entrevista (1ª Parte) com os Secretários Municipais da Educação e Cultura e de Saúde (de Joinville – SC)

QUESTIONAMENTOS	SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE POSICIONAMENTO	SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO POSICIONAMENTO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quanto à discussão sobre os prazos para a conclusão do projeto e obra, quem define? É discutido com os projetistas? 	<p>⇒ Na maioria das vezes, é o Prefeito ou o Secretário quem decide, onde nem sempre há discussão com projetistas.</p>	<p>⇒ A definição dos prazos cabe à S.E.C, pois é quem sabe das necessidades, repassando e discutindo com o I.P.P.U.J.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O balizamento financeiro da obra é repassado ao projetista? Qual é o procedimento? 	<p>⇒ Nem sempre.</p>	<p>⇒ A S.E.C trabalha com um plano anual de obras, com estimativa de custos, sendo estes repassados aos projetistas do I.P.P.U.J ou contratados.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quanto aos detalhamentos internos e externos, como é discutido? 	<p>⇒ A S.M.S acata as decisões de quem projeta, que na maioria das vezes são os técnicos do I.P.P.U.J.</p>	<p>⇒ Decisão exclusiva dos projetistas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quando o projeto é dito concluído, é ainda reexaminado pelo solicitante? Quem remete para a licitação? 	<p>⇒ Projeto do I.P.P.U.J ou terceirizado, sim é feito uma análise final pela S.M.S e, essa encaminha para a licitação.</p>	<p>⇒ Sim, é feita uma análise final pela S.E.C, principalmente quanto a ampliações, os memoriais descritivos e custos e, a S.E.C encaminha para a licitação.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como fica a discussão, quando o orçamento fica com custo mais alto que o inicialmente previsto? É informado o pessoal da S.F? 	<p>⇒ É repassada a informação a S.F, depois de uma discussão com os projetistas.</p>	<p>⇒ Sim, é feita comunicação a S.F, sem ainda haver uma rotina para isto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quanto às alterações contratuais pôr alteração de projeto durante a construção, existe o conhecimento dessa situação? 	<p>⇒ Sim e, quanto a situação diz que na P.M.J não existe metodologia (trabalha-se como se pode e ou como se acha mais fácil; existem setores específicos, mas todos querem fazer tudo).</p>	<p>⇒ Sim, tem conhecimento, mas acredita não ser de forma sistemática. ⇒ Acredita que isto aconteça devido ao não entrosamento entre os setores.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sobre as alterações de projeto, qual seria a sugestão? 	<p>⇒ Os técnicos que planejam deveriam conhecer melhor as peculiaridades do que se está projetando (quanto à finalidade e legislações específicas de funcionamento). ⇒ O projeto (obra) deve ser avaliado em conjunto pelos que planejam, fiscalizam e pelos usuários.</p>	<p>⇒ Reunião obrigatória entre os setores envolvidos: S.E.C, D.O/SEINFRA, I.P.P.U.J, S.A.R.H e S.F, em momentos exigidos pela boa condução do projeto/obra, sob a coordenação do I.P.P.U.J ou D.O.</p>

Quadro 6.3 – Resumo da Entrevista (2ª e última Parte) com os Secretários Municipais da Educação e Cultura e de Saúde (de Joinville – SC)

6.7 CONSTATAÇÕES ACERCA DAS ENTREVISTAS COM OS PRINCIPAIS SOLICITANTES

Através do item 6.5, foi possível chegar-se à conclusão, que os principais solicitantes são: a Secretaria Municipal de Saúde e a Secretaria Municipal de Educação e Cultura; com isso, foram feitas entrevistas com os respectivos mandatários. Além desses, faz-se necessária também, uma abordagem do mandatário maior do executivo municipal, no caso do então Prefeito (representado por um de seus assessores), até porque, seria necessário colher também as suas impressões.

Como já anteriormente mencionado, em 6.4, as entrevistas seguiram uma metodologia de tentar-se abstrair dos solicitantes, as suas metodologias internas, de origem, de acompanhamento do processo de projeto e do conhecimento da situação atual. Para isto, elaborou-se um questionário, onde foi apresentado, nas tabelas 6.6 a 6.8, um resumo comparativo das constatações (condensadas) inerentes ao tema do trabalho:

1. Quanto ao surgimento da solicitação/necessidade de um próprio; existem dados (estatísticos por exemplo) que são levados em conta? De que forma a real necessidade é verificada? Para o então Prefeito, ainda é questionado, como surge o plano de governo?

Os secretários municipais entrevistados, indistintamente, quando solicitam uma obra, o fazem embasados de algum modo, em dados estatísticos, bem como, de discussões com a comunidade. Também o então Prefeito, discute a real necessidade com as lideranças dos bairros, para somente viabilizá-las, após discussão entre os técnicos da PMJ. Pode-se constatar então, que todas as obras verificadas tratam-se de reais necessidades identificadas.

2. Quanto à discussão das definições com os projetistas; existe algum critério para a escolha do(s) representante(s) do solicitante para a discussão das necessidades?

Percebe-se que quanto à escolha do representante, e mais a presença do administrador do uso, não está bem caracterizada uma presença efetiva e permanente nas discussões. Também não está resguardada uma metodologia para discussão interna acerca do projeto (mesmo que não sejam técnicos da área de projeto de construção civil), e com os projetistas, em toda a fase de elaboração do projeto. Ressalta-se ainda, mesmo tendo um técnico da área (engenharia civil) em seu quadro, não é resguardada a condição de permanente discussão com os projetistas. O que ficou bem claro, é que há uma participação bem efetiva do(s) representante(s) dos solicitantes somente no início, para passar, ao seu modo, as necessidades que ele julga pertinentes, porém sem continuidade assegurada de discussão, pois quando muito, discutem somente, se chamados à discussão.

3. Quanto à discussão dos projetos entre o representante do solicitante e os projetistas, ressaltam-se algumas indagações, tais como: Como são estabelecidos os prazos? Quanto ao balizamento orçamentário, como é feito? Quanto ao detalhamento das necessidades, a que nível é feito?

Mesmo que haja discussão interna e, bem como com o Prefeito, não está assegurada a discussão de prazo para a execução dos projetos com os projetistas. O balizamento orçamentário segundo os entrevistados, é discutido com o pessoal da SF, quando for o caso, e com o Prefeito. Posteriormente é então repassado aos projetistas e, quanto ao detalhamento das necessidades, são unânimes em colocar nas mãos dos projetistas toda a decisão, bem como, dizem haver uma discussão do projeto dito concluído, somente com o seu pessoal interno.

Já, o então Prefeito, deixa toda a discussão e debate acerca dos projetos e estudos (mesmo o detalhamento), por conta dos técnicos da PMJ.

4. Quanto à problemática dos aditivos (por alteração de projetos), o que tem a dizer?

Neste caso específico, existe o conhecimento dos solicitantes (Secretários consultados e Assessoria do então Prefeito) da existência das alterações contratuais (acréscimos de serviços) durante a execução da obra, embora não esteja claro para eles, o percentual de ocorrências (que é demasiadamente grande). Ressaltando o que já

foi mencionado anteriormente, a decisão de alterar o projeto, gerando o aditivo, vem do administrador, ou futuro administrador, do prédio público municipal em obras.

Os solicitantes apontam para uma visão do trabalho desconecto existente na PMJ quanto ao processo de projeto e sugerem o trabalho em equipe para a solução desta questão.

Capítulo 7

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

7.1 GENERALIDADES

Tem-se até o momento material suficiente, revisão bibliográfica e dados coletados junto à PMJ, para que haja condição de apurar-se a situação atual, que leva a “incorreções” dos projetos. Essas incorreções geram, durante a construção, alterações contratuais, que na maioria das vezes acarreta uma elevação do custo final da obra.

O que se percebe, é que essas adequações, ou melhor, alterações de projeto, durante o processo de construção, tornaram-se muito freqüentes. Pode-se afirmar que é uma prática corrente, mesmo que prevista e amparada legalmente. E que não é um caso isolado de Joinville e sim, um caso de todo o Brasil, não poucas vezes citado por publicações técnicas ou mesmo da imprensa.

Primeiramente, antes de particularizar-se quanto às incorreções de projetos propriamente ditos, pode-se citar a existência de peculiaridades muito bem caracterizadas:

- a) *“Na visão mercantilista, diz-se que órgão público não visa lucro. Quer-se dizer, não visa o lucro que as empresas visam, que é aquele decorrente da boa gerência dos créditos obtidos pela venda de bens produzidos, ou serviços prestados e, dos débitos decorrentes desta mesma produção. Embora no aspecto sociológico, o órgão público visa o “lucro” sim, o lucro, chamado, social. Aquele relacionado ao benefício social gerado para determinada comunidade, em decorrência de uma obra pública implantada, ou serviço prestado, Para que houvesse então, uma correta e planejada aplicação dos recursos públicos, esses provenientes de impostos, surgiram as leis do uso do dinheiro e orçamento público (Lei da Contabilidade Pública e Lei da Responsabilidade Fiscal) e dos processos de contratação (Lei das Licitações Públicas).*

- b) *O comandante geral do órgão (ou da empresa) pública muda, de acordo com os mandatos governamentais (sejam: Federais, Estaduais e Municipais); podendo acarretar, conseqüentemente, mudanças significativas do planejamento (quando existe), isso em decorrência dos planos, desejos, e vontades próprias de cada um deles.*
- c) *O cliente final é o povo, pois é o usuário mais freqüente, porem não é usuário permanente e por isso, não se sente “dono”, até porque, legalmente não é mesmo e; por estes motivos, aliados a outros culturais (falta de cultura e instrução), retrata uma significativa FALTA DE CIDADANIA. Por isso, na maioria das ocasiões não zela pela conservação dos bens públicos, bem como, não sabe cobrar suas reivindicações. Muitas vezes não cobra e outras, conduzido como massa de manobra, o faz de forma desorganizada e até desordeiramente.*
- d) *Algumas vezes, o administrador da operação/utilização e ou manutenção do próprio público, mesmo que fazendo parte da estrutura do órgão público, não se incorpora propriamente na condição de representante do “dono”; quando muito a de um usuário.*
- e) *Os atores envolvidos (ou que deveriam estar envolvidos) no processo de projeto, estão bem “distantes” um dos outros.*

E quanto à elevação do custo final da obra, ressaltam-se outras peculiaridades genéricas, acerca do contexto do presente trabalho:

- f) *Pela “lei” da oferta e da procura, fica clara a idéia, de que os preços estabelecidos pelos acréscimos de serviços, não previstos na planilha de custo orçamentário do processo licitatório, são mais altos do que se fossem estabelecidos na licitação, mesmo partindo-se do pressuposto da lisura e idoneidade dos que formalizam os aditivos contratuais, além do desgaste (desnecessário) a que é submetida a comissão de fiscalização, na condução das negociações. Como exemplificação fictícia pode-se citar: O preço estabelecido (de mercado e ou das últimas licitações) para implantação de grama sempre-verde em leiva é de R\$ 5,00/m², porém quando se negocia este serviço não constante de uma determinada licitação, começa-se a negociação com o empreiteiro solicitando de R\$ 7,50/m² a R\$ 8,00/m², para, ao findar das negociações, ser estabelecido um*

preço de R\$ 6,00/m², parece pouca diferença, mas é na verdade um acréscimo de 20%.

g) Pela Lei de Responsabilidade Fiscal fica bastante embaraçoso para os responsáveis pelo planejamento e execução orçamentária, viabilizarem tais alterações (acréscimos) de última hora. Consta do ANEXO D um depoimento do Sr Adelir Hercílio Alves, atual Secretário de Administração e Recursos Humanos da PMJ (ex-Secretário Adjunto de Finanças da PMJ), em relação às alterações contratuais, onde faz o seguinte comentário: “O ADITAMENTO se faz necessário para corrigir a falta ou falha de planejamento. O CUSTO dos Aditivos de Contrato não é previsto no Orçamento e muito menos no CONTROLE da execução orçamentária, cuja consequência é o DESEQUILÍBRIO FISCAL, ou seja, a DESPESA fica maior que a RECEITA. A busca do EQUILÍBRIO FISCAL leva a limitação do EMPENHAMENTO das despesas fixas e variáveis, gerando um clima de insatisfação interna e externa”.

7.2 CONCLUSÕES

7.2.1 SÍNTESE DAS CONSTATAÇÕES

Antes de partir-se para a conclusão acerca das constatações, ressalta-se o motivo de terem sido referenciados na tabela 6.5, dois exemplos de obras alteradas na modalidade carta-convite.

O escopo principal foi *informar, que nas obras contratadas, sob a modalidade carta convite, também houve alterações e, com margens de variações percentuais inclusive maiores e, que se pode concluir também e de grande relevância, é que nas discriminações das alterações, estas se repetem aos já referenciados nas outras obras sob Tomada de Preços.*

Também há a necessidade, de reportar-se a *duas questões muito importantes que induzem ao erro/falha/omissão de projeto, que é a omissão na Lei das Licitações de uma definição mais clara do que seja necessário para uma obra ser licitada.* Esta “abertura” (indefinição) da Lei quanto ao nível de detalhamento dos projetos, conduz a omissões dos detalhamentos mais apurados, *principalmente*

aqueles relacionados à falta, ou inversão de prioridades, e ou, à pressa com que são feitos os projetos.

Esta pressa, quase sempre se refere a convênios, que no Brasil sempre são feitos por votos (as emendas orçamentárias) de última hora, sem muito conhecimento prévio dos beneficiários, ou quando o beneficiário conhece a emenda, esta vem distorcida ou defasada, ou ainda, remete às frentes de serviços não anteriormente planejados com o devido tempo, sendo feitos planos de trabalho somente pró-forma, a fim de angariar verbas governamentais a fundo perdido, sem o devido detalhamento. Em outros casos, a pressa se refere a motivações políticas.

A respeito do “projeto nas Licitações”, MACHADO (2002) afirma: “..., como o órgão licitador define apenas o projeto básico, existe a polêmica de que a empreiteira pode alterá-lo, prejudicando a qualidade com o objetivo de reduzir o preço da obra”, e continua: “só deveria ser licitado o projeto executivo final, com todos os complementares”, ...”deveria se proibir no serviço público que a empreiteira tenha qualquer gestão em completar projetos, a separação entre quem projeta e quem executa deveria ser rígida”.

Ressalta-se ainda, já fundamentada na revisão bibliográfica, que uma obra pública (Necessidade 1) nascida de uma Real Necessidade não identificada, ou de uma idiosincrasia não embasada no debate, ou de dados que a comprovem. E onde, após a sua avaliação de satisfação, acaba por surgir uma Necessidade 2, bem diferente daquela inicialmente concebida. Isso, constata-se que não acontece na Prefeitura Municipal de Joinville, onde as ações são todas embasadas em dados técnicos que as comprovem, e ou, em discussões com a comunidade beneficiada e/ou por plano de governo executado por técnicos (ANEXO C).

Para chegar-se ao fechamento das constatações, parte-se para o cruzamento e aglutinação daquelas já mencionadas em 6.3, 6.5 e 6.7, que se passa a expor a partir daqui.

7.2.1.1 PARA OS PRÉDIOS PÚBLICOS MUNICIPAIS:

- a) *Existe uma disciplina quanto ao recebimento (externo) de solicitações e encaminhamento destas, até se tornar um projeto propriamente dito, o que é bom.*
- b) *Existe por parte dos principais solicitantes internos (Prefeito, Secretarias de Saúde e de Educação e Cultura) uma verificação, embasada em estudos e dados, que indicam uma REAL NECESSIDADE para uma determinada obra;*
- c) *O Processo de Projeto é SEQUENCIAL. Viu-se (na revisão bibliográfica) a ineficácia deste modelo de processo, motivada pela excessiva retomada de trabalhos já executados, ou seja, fomenta o RETRABALHO;*
- d) *Não está bem caracterizada a figura de um coordenador de projetos, ou de alguém que assuma a gerência do processo para cada obra;*
- e) *Os projetos complementares não são concebidos concomitantemente ao arquitetônico e ou gerenciados/coordenados pela PMJ; são concebidos, na maioria das vezes, por serviços terceirizados, porém trabalhando isoladamente, ou quando muito, são todos de responsabilidade da vencedora da tomada de preços, porém com pouquíssimo tempo para realizá-los, até o efetivo início das obras;*
- f) *Está muito bem caracterizado, que os atores envolvidos (representante do solicitante/administrador do uso, projetistas, pessoal da fiscalização de construção de obras e de manutenção, pessoal do controle patrimonial, pessoal do controle orçamentário, pessoal ligado às licitações) não participam conjuntamente na concepção ou no detalhamento, ficando, assim, muito bem caracterizado, um trabalho bem particularizado, principalmente do detalhamento do projeto e, se acontece esta participação, ela não é de forma continuada, nem tão pouco, segue uma programação e planejamento prévios. Pode-se ainda acrescentar acerca dos atores envolvidos, que não está assegurada também, a existência de uma definição, de quem sejam os atores envolvidos no processo de projeto (ANEXO A);*

- g) *A grande maioria das causas das alterações/adequações durante as obras, foi a de falha de comunicação entre os atores, ou omissões na concepção do projeto arquitetônico, ou ainda, quanto aos projetos complementares;*
- h) *Não está caracterizada a discussão com os projetistas, para o prazo estipulado para a execução, dos respectivos projetos. Isso, geralmente, resulta em um prazo curto, motivando também as incorreções.*

7.2.1.2 PARA PONTES:

Antes, é necessário que se frise, os projetos de pontes são mais restritivos/particularizados e os dados coletados são poucos, não restando assim, muitas considerações, porém as que se referenciam não são em nenhuma hipótese, passíveis de serem descartadas.

- a) *Também existe uma disciplina quanto ao recebimento (externo) de solicitações e encaminhamento destas, até se tornar um projeto propriamente dito, o que é bom.*
- b) *Não está caracterizado a discussão com os projetistas, para o prazo de execução por eles, dos respectivos projetos, geralmente resultando num prazo curto, levando assim às incorreções e ou omissões.*
- c) *Está muito bem caracterizado, que os atores envolvidos (pessoal da fiscalização da construção e manutenção de pontes, pessoal da definição das diretrizes hidráulicas e das diretrizes viárias, bem como do controle patrimonial e do controle orçamentário) não participam conjuntamente na concepção ou no detalhamento, principalmente os três primeiros, ficando assim muito bem caracterizado, um trabalho bem particularizado, principalmente do detalhamento do projeto e, se acontece esta participação, ela é parcial e sem metodologia.*

7.2.2 DAS CONSTATAÇÕES ÀS CONCLUSÕES

Há de se ressaltar, que este trabalho não tem o intuito de criticar “A” ou “B”, dentro de toda a estruturação da PMJ, que leva um projeto a ser licitado, e então concretizar a sua edificação ou construção.

Este trabalho, tem somente o intento de avaliar o atual processo que antecede a licitação, ou melhor, centra as atenções no gerenciamento de projeto, bem como, recomendar uma racionalização desta mesma estruturação, para que se alcance a minimização das alterações contratuais de elevação do custo final da obra.

Colocada a síntese das constatações, *chega-se às conclusões de que os Objetivos geral e específicos, do presente trabalho são alcançados. Se não vejamos respectivamente:*

- 1. Fez-se uma ampla avaliação das ações que a PMJ desenvolve, para efetivamente transformar uma necessidade da comunidade numa obra, observando os preceitos técnicos, ambientais, sociais, econômicos, paralelamente às idiossincrasias dos governantes.*
- 2. Indicaram-se as funções dos atores envolvidos no processo de projeto e Construção da PMJ, para a formação de uma equipe multidisciplinar;*
- 3. Determinaram-se as falhas de comunicação entre os atores envolvidos no processo de projeto e de construção da PMJ.*
- 4. Analisou-se, através da Revisão Bibliográfica, a Engenharia Simultânea, e verificou-se pela avaliação do atual processo de projeto da PMJ, ser a Engenharia Simultânea um método comprometido com a racionalização (necessária) do processo de projeto.*

7.3 RECOMENDAÇÕES

Inicialmente, é muito importante que se remeta à idéia, voltando ao capítulo anterior, *de que há o conhecimento, pelos principais solicitantes, da*

existência da problemática central deste trabalho (alterações de projeto durante a execução da obra, trazendo aumento de custo final da obra).

Esses mesmos, até sinalizam para uma solução, e essa não está muito longe do que se recomenda neste trabalho; sendo assim, percebe-se haver um caminho fértil para proposição de uma solução para o caso.

Identificada a problemática central deste trabalho, alterações de projeto levando a um incremento no custo final da obra, recomenda-se uma maior racionalização do processo de projeto da PMJ, baseada na teoria da Engenharia Simultânea. Isso acarretará um maior índice de acerto nas previsões orçamentárias da municipalidade, principalmente no “não-aumento” de custo das obras após a licitação, mesmo levando-se em conta que todos os aditivos são executados na íntegra.

Porém, para recomendar a Engenharia Simultânea como método comprometido com a racionalização do processo de projeto, seria necessário:

- a) Propiciar capacitação para um trabalho baseado na equipe (cursos de especialização e treinamento), bem como em equipamentos e softwares específicos;*
- b) Ensejar um maior envolvimento, e principalmente, um maior comprometimento dos atores envolvidos para a viabilização de uma obra pública.*

Toda a revisão bibliográfica pertinente à Engenharia Simultânea (capítulo 5) é de produto fabril e não de construção civil. Quanto à construção civil, a própria revisão fala da minimização de publicações; e, quanto a este trabalho, existe outra peculiaridade, ou melhor, outra dificuldade, que é a inexistência de trabalhos quanto ao processo de projeto em órgãos públicos.

Passa-se às recomendações, sem pormenorizá-las, como já citado anteriormente e sendo uma das delimitações do trabalho.

Para isto, algumas recomendações subsequentes, e logicamente conseqüentes advém:

1. Continuar a verificar a real origem para a viabilização de um próprio, ou seja, continuar a identificar a Real Necessidade de uma determinada obra pública municipal, para então viabilizá-la;

2. Identificar todos os atores que devem ser envolvidos no processo de projeto, indicar suas funções propiciando um maior envolvimento e comprometimento na viabilização de uma obra pública municipal, tudo para a formação de uma equipe de trabalho;

3. Minimizar as falhas de comunicação entre os atores envolvidos;

Para que se alcancem estes objetivos e ocorra a implementação do Ambiente da Engenharia Simultânea, há de se ter consciência dos aspectos técnicos e organizacionais, (no presente trabalho somente se alerta para eles), pois como já diversas vezes mencionado, este trabalho tem como delimitação, a pormenorização das ações.

Os aspectos organizacionais e técnicos seriam respectivamente: [i] Planejamento Organizacional, Montagem da Equipe, Desenvolvimento da Equipe (Capacitação com vistas a desenvolver as habilidades individuais e coletivas dos atores) e finalmente Criar e Sustentar um ambiente de trabalho em equipe; [ii] Planejamento das Comunicações (estratégia escrita para dar as informações certas para as pessoas certas no tempo certo); Distribuição de Informações (com o objetivo que todos recebam, a tempo e a hora, a informação a eles destinada); Relatórios de Desempenho ou Apresentação de Informações (disseminando assim informações relativas à performance do projeto); e por fim o Encerramento Administrativo (documenta os resultados obtidos em cada fase, avaliando estes mesmos resultados para formalizar o fechamento junto aos atores envolvidos).

Para assegurar a compatibilidade entre as partes que se ajustam ou se interferem durante a execução do projeto e, para que haja sinergia entre estes aspectos organizacionais e técnicos, *é necessário administrar-se a Gestão de Interfaces (Gestão de Produto = compatibilização de projetos e a Gestão de Projeto = coordenação de projetos) e a Gestão da Documentação (visando gerir e*

administrar toda a documentação produzida no decorrer do projeto) que se refere aos diversos aspectos do projeto, tais como: [i] Comunicação no âmbito do projeto (todos os documentos gerados pelos atores internos - que não são os usuários); [ii] Comunicação com o cliente (documentação dirigida ao usuário, para que possam ser transmitidas todas as informações que necessite para definir detalhes ou usufruir a obra construída) e; [iii] Arquivo de informações para consultas futuras (formação de acervo para consultas futuras, mesmo que seja para outros que não estiveram envolvidos).

Como estas ações são interligadas e necessárias, *é de se esperar algumas barreiras para implementá-las* (barreiras de ordem organizacional e de ordem técnica), porém, para definir-se estratégias para suplantá-las, não querendo com isso, prever a possível ocorrência de uma ou de outra, ou ainda de ambas. É necessário conhecê-las e antevê-las; então: como *barreiras organizacionais* pode-se citar: [i] Falta de apoio superior; [ii] Clima organizacional inadequado; [iii] sabotagem ou proteção sobre informações setoriais; [iv] Inadequado sistema de avaliação do servidor público; [v] Falta de envolvimento do usuário; e por fim, [vi] Medo da perda de criatividade e; como *barreiras técnicas* pode-se simplesmente resumir na falta de apoio na aquisição/implementação de tecnologias (Ex: equipamentos ⇒ computadores e periféricos, e sistemas ⇒ softwares) adequadas e atualizadas que facilitem o processo de implementação e, na falta de capacitação adequada (com reciclagem freqüente) dos atores envolvidos no processo.

7.3.1 SUGESTÕES PARA PRÓXIMOS TRABALHOS

Deve-se remeter a outros trabalhos que complementem ou interajam com este trabalho:

1. *Identificar, pormenorizar e detalhar todas as ações, para a implementação da Engenharia Simultânea no Gerenciamento de Projetos de uma Obra Pública na PMJ.*
2. *Metodologia de acompanhamento de construção de obras públicas, com finalidade de obtenção de dados pré-definidos, que retroalimentarão o Gerenciamento de Projetos.*
3. *Metodologia de acompanhamento de todo o ciclo de vida de uma obra pública, para o efetivo acompanhamento de seu custo global.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, V. (1995). *Construção em bom português*. Revista Técnica, São Paulo, Ed. Pini, jan-fev.
- Andery, P. R. P. (2000). *Desenvolvimento de produtos na Construção Civil: uma estratégia no Lean Design*. In: Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, n.2, São Carlos.
- Back, N. (1985). *Metodologia de Projeto de Produtos Industriais*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois.
- Baumotte, A. C. (1999). *Project office: como vender essa idéia na organização*. Dinsmore Associates, MCIG – Management Consultants International Group. In: Encontro Mineiro de Gestão de Projetos, n.1., <http://www.pmimg.org.br>.
- Bazzo, W. A.; Pereira, L. T. do V. (1996). *Introdução à Engenharia*. 4ª Ed. Florianópolis: Editora da UFSC.
- Biscaro, C. ; Comerlato, E. ; Comerlato, T. (2002). *Cartilha: “Mudou o Jeito de Administrar – Lei de Responsabilidade Fiscal”*. Editado pela COOPERFIL- Central de Inteligência Poli-Administrativa.
- Brandão, D. Q. (1997). *Flexibilidade, Variabilidade e Participação do Cliente em Projetos Residenciais Multifamiliares: Conceitos e Formas de Aplicação em Incorporações*. Trabalho de Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina.
- Brentano, T. (1997). *Previsão de espaços no Projeto Arquitetônico para as instalações hidráulicas*. Porto Alegre: Anais do IV Congresso Ibero-Americano de Patologia das construções e do VI Congresso de Controle de Qualidade.
- Bureau of Engineering Research. (1987). *Constructability Files Concept*. The University of Texas at Austin, Publication 3.3, August.
- Cambiaghi, H. (1992). *Projeto e obra no difícil caminho da qualidade*. In Obra: Planejamento & Construção, São Paulo, SINDUSCON/SP, ano 4, n. 37, jun.
- Cambiaghi, H. (1994). *Qualidade de Projetos: instrumento para o aumento de produtividade na construção*. Revista Construção Região Sul, 313, nov.
- Carlson-Skalak, S. ; Allen K. ; Kemser, H. (1997). *Concurrent Engineering Applied to Product Development in Small Companies*. In: Proceedings of 11st the International Conference on Engineering Design. V. 3. Tampere.
- Clausing, D. (1995). *Total Quality development: a step-by-step guide to world-class concurrent engineering*. New York : ASME.
- Cunha, A. e Neumann, W. (1979). *Manual de impermeabilização e Isolamento Térmico: como projetar e executar*. Rio de Janeiro: Argus.
- De la Garza, J. M. ; Karpour, M.; Alcântara Jr & Ramesh, P. S. (1994). *Value of Concurrent Engineering for A/E/C Industry*. Journal of Management in Engineering, Vol. 10, Nº 3, May-June.
- De Oliveira, R. F. (1980). *Ato Administrativo*. 2ª Ed., São Paulo: Editora revista dos Tribunais.
- De Oliveira, R (1993) – *Classroom Notes of Administration of Construction Projects*. In. University of Waterloo, ON, Canada.

De Oliveira, R. (1994). *A Methodology for Housing Design*. Tese de Doutorado não publicada. University of Waterloo, ON, Canada.

De Oliveira, R. e Moschen, P. (2001) *Personalização de Apartamentos: Um Modo Efetivo de Desenvolvimento de Produto na Construção Civil*; Paper apresentado no 3º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto em Florianópolis – SC, 25-27 de Setembro 2001.

De Oliveira, I. C. E. (2001). *Estatuto da Cidade; para compreender ...*- Publicação do IBAM/DUMS, Rio de Janeiro.

De Souza, R.; Mekbekian, G.; Silva, M. A. C. et al. (1995). *Sistema de Gestão da Qualidade para empresas construtoras*. São Paulo, Pini, CTE, SEBRAE/SP, Sinduscon/SP.

De Souza, R. *Os novos tempos competitivos demandam um novo perfil do engenheiro civil*. <http://www.cte.com.br>.

Dinsmore, P. C. (1999). *Transformando estratégias empresariais através da gerência por projetos*. Trad. Bazan Tecnologia e lingüística. Rio de Janeiro : Qualitymark Ed.

Eder, W. E. (1987). *Design Scienc- A Survey Some Approaches*. In Engineering Focuses on Excellence. Proceedings ASEE Annual Conference 1987. Washington D.C. : ASEE.

Encol Diretoria de Produto. (1999). *Arquitetura empresarial*. Brasília: documento interno da empresa.

Fabrizio, M. P. ; Baía, J. L. ; Melhado, S. B. (1998) *Estudo do Fluxo de Projetos: Cooperação Seqüencial X Engenharia Simultânea*. In: Simpósio brasileiro de gestão de qualidade e organização do trabalho, n. 1, Recife.

Faroldi, E. ; Vettori, M. P. (1997). *Diálogos de arquitetura*. São Paulo: Editora Siciliano.

Foster, A. (1989) *The Quest For Quality, in Quality assurance in the Construction Industry: facing the challenge*, ed by Allan Foster. London. Hutchinson.

Fotta, M. E. ; Daley, R. A. (1993). *Improving interpersonal communications on multifunctional teams*. In: Concurrent Engineering: contemporary issues and modern design tools. Edited by Hamid R. Parseai and William G. Sullivan. London : Chapman & Hall.

Franco, L. S.; Agopyan, V. (1994). *Implementação da racionalização construtiva na fase de projeto*. Boletim Técnico da EPUSP. São Paulo.

Guerrero, V. ; Rozenfeld, H. (1999). *Proposta de Classificação de Sistemas PDM*. In: Anais do XV Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica. CD-ROM. Águas de Lindóia.

Gus, M.; Formoso, C. T. (1995). *Método para concepção e implementação de um sistema de gerenciamento de projetos da construção civil*. In: Anais ... ENTAC – 95, 20 a 22 de janeiro, Rio de Janeiro, v. 1.

Hammarlund, Y., Josephson, P. E. (1992). *Cada erro tem seu preço*. Revista Técnica, Ed. Pini, nov-dez, p. 32-34.

Handler, A.B. (1970). *Systems Approach to Architecture*. American Elsevier Pub Comp, New York.

Hartley, J. R. (1998). *Engenharia Simultânea: Um método para reduzir prazos, melhorar a qualidade e reduzir custos*. Trad. Francisco José Soares Horbe. Porto Alegre : Artes Médicas.

Holanda, Aurélio Buarque de. *Novo Dicionário AURÉLIO*, 1ª Edição – 11ª Impressão Editora Nova Fronteira – Rio de Janeiro – RJ.

Jo, H. H.; Parsaei, H. R.; Sullivan, W. G. (1993). *Principles of Concurrent Engineering*. In: *Concurrent Engineering: contemporary issues and modern design tools*. Edited by Hamid R. Parsaei and William G. Sullivan. London: Chapman & Hall.

Justen Filho, M. (1998). *Comentários à lei de licitações e contratos administrativos : de acordo com a Emenda Constitucional nº19 , de 4 de junho de 1998, e com a Lei federal n.º 9.648, de 27 de maio de 1998 – 5 ed. – São Paulo : Dialética, 1998.*

Kerzner, H. (1998). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. John Wiley & Sons, Inc.

Koskela, L. ; Huovila, P. (1999). *Concurrent Engineering in construction: from theory to practice*. In: International conference on concurrent engineering in construction, n. 2, Espoo, Finland, <<http://cic.vtt.fi/cec99>>.

Lavers, A . P. (1992). *Communication and clarification between designer and client: good practice and legal obligation*. In: Nicholson, N. P. Architectural Management. 1. Ed. London: E & FN Spon.

De Souza, C. L.; Del Nero, H. S. (1995). *Contribuição Teórica à A.P.O. : o conceito de cognição ambiental*. In: Anais ... ENTAC – 95 , Rio de Janeiro, v.1.

Machado, L. G. (2002). *Reportagem: Corrida Justa?* In. Revista Construção e Mercado nº 13 – Agosto de 2002. Editota Pini. Ano 55, p.40.

Maddux, G. ; Souder, W. E. (1993). *Overcoming barriers to the implementation of concurrent engineering*. In: Concurrent Engineering: contemporary issues and modern design tools. Edit by Hamid R. Parseai and William G. Sullivan. London: Chapman & Hall.

Marca, D. & McGowan, C. L. (1988). *SADT: Structural Analysis and Design Technique*. New York: McGraw Hill Comp, 1988.

Mayr, L. R. (2000). *Falhas de Projeto e Erros de Execução: Uma Questão de Comunicação*. Trabalho de Dissertação para obtenção do Título de Mestre.

Meireles, H. L. (1977). *Direito Administrativo Brasileiro*. São Paulo: Editora revista dos Tribunais.

Meireles, H. L. (1991). *Licitação e Contrato Administrativo*. São Paulo: Editora revista dos Tribunais.

Melhado, S. B. e Violani, M. A. (1992). *A qualidade na construção civil e o projeto de edifícios*. Texto Técnico da EPUSP, TT/PCC/02. São Paulo, EPUSP.

Melhado, S. B. (1994). *Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de construção civil e projeto de edifícios*. São Paulo, EPUSP, Depto de Engenharia de Construção Civil, (tese de Doutorado).

Melhado, S. B. ; Agopyan, V. (1997). *O conceito de projeto na construção de edifícios a partir da introdução de sistemas de qualidade*. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, n.17, Gramado – RS.

Miller, L. C. G. (1993). *Concurrent Engineering Design: Integrating the Best Practices for Process Improvement*. Dearborn, Michigan. Society Of Manufacturing Engineers.

Moller, C. (1994). *O lado humano da qualidade*. Trad. Nivaldo Montigelli Jr. São Paulo : Pioneira.

Molloy, E. ; Browne, J. (1993). *A knowledge based to design for manufacture using features*. In: Concurrent Engineering: contemporary issues and modern design tools. Edited by Hamid R. Parseai and William G. Sullivan. London : Chapman & Hall.

Noble, J. S. (1993). *Economic design in concurrent engineering*. In: *Concurrent Engineering: contemporary issues and modern design tools*. Edited by Hamid R. Parseai and William G. Sullivan. London : Chapman & Hall.

Norris, K. W. (1993). *The Morphological Approach to Engineering Design*. in *Conference on Design Methods*, ed. J. Christopher Jones and D. G. Thornley. Oxford (UK): Pergamon.

Novaes, C. C. ; Franco, L. S. (1997). *Diretrizes para a garantia da qualidade do projeto na produção de edifícios habitacionais*. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento da Construção Civil; BT/PCC/188. São Paulo: EDUSP.

Okuda, M. ; Kaji M. (1990). *Development of the dialogue system that clarifies the requirements of the client who wants to build a house*. In: *Proceedings of CIB 90, Conseil International du Batiment Pour la Recherche, l'Etude et la Documentation, Anais ... Congresso em Sydney, University of Technology, Sidney, Austrália, 14 a 21 de março*.

Ornstein, S. W. (1996). *Desempenho do ambiente construído, interdisciplinaridade e Arquitetura*. São Paulo, USP, FAU, Depto de Tecnologia.

PDMA. (1996). *Glossary of new product-related terms – The PDMA Handbook of New Product Development*. John Wiley & Sons, New York.

Pereira, L. T. do V.; Bazzo, W. A. (1997). *Ensino de Engenharia: Na Busca do seu Aprimoramento*. Florianópolis: Editora da UFSC.

Picchi, F. A. (1993). *Sistema da Qualidade. Uso em empresas de construção de edifícios*. São Paulo, EPUSP, (tese de Doutorado).

Picoral, R. B.; Solano, R. S. (1995). *Qualidade de projeto: uma contribuição aos procedimentos de coordenação*. In: *Anais ENTAC-95*, v. 1.

Project Management Institute (PMI). São Paulo Chapter. *Empresas de engenharia e construção: quais os desafios impostos pelo novo cenário para conseguirem atuar de forma competitiva?* Grupo de interesse específico em engenharia e construção – GIEE&C. Escola Politécnica da USP. <http://www.pmisp.org>.

Portoghesi, P. (1997). *A Arquitetura da Matéria*. In: *Diálogos de Arquitetura*. São Paulo: Editora Siciliano.

Postman, N. (1994). *Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia*. São Paulo: Nobel.

Prasad, B. ; Wang, F.; Edeng, J. (1998). *A Concurrent Workflow Management Process for Integrated Product Development*. *Journal of Engineering Design* v.9, n.2.

Rapoport, A . (1983). *Culture Change and Supportive Design*. In *Habitat International* Vol. 7.

Resolução N.º 218 do CONFEA – <http://www.confea.org.br>.

Romano, F. V. (2001). *Um Modelo para Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações*; proposta de Tese para Exame de Qualificação, UFSC, Florianópolis-SC.

Romano, L. N. (2000) *Princípios para a Implementação da Engenharia Simultânea*; Monografia apresentada na disciplina Tópicos Especiais em Projetos de Sistemas Mecânicos, UFSC, Florianópolis-SC.

Rosen, H. J. & Bennet, P. M. (1979). *Construction Materials and Selection: A Systematic Approach*. New York: John Wiley & Sons.

Scholtes, P. R. (1999). *O manual do líder: um guia prático para inspirar sua equipe e gerenciar fluxo de trabalho no dia-a-dia*. Trad. Bazan Consultoria e Linguística (Carlos Henrique Trieschmann e Michele Casquilho). Rio de Janeiro : Qualitymark Ed.

Shaw, R. B. (1992) *The Capacity to Act: Creating a Context for Empowerment*. In *Organizational Architecture: Designs for Changing Organizations*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Sievert Jr., R. W. (1991). *A Review of Value Engineering as an Effective System for Planning Building Projects*. in *Project Management Journal* XXII, Nº 1, March.

Silva, M. A. C. (1995). *Estratégias competitivas na indústria da construção civil*. In: ENTAC 95 – Encontro da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Rio de Janeiro, 20 a 22/11/1995, UFRJ, Anais... ANTAC, vol.1.

Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina. (2002). *Guia da Lei de Responsabilidade Fiscal - 2ª Edição Revista e Ampliada*.

Valeriano, D. L. (1998). *Gerência em Projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia*. São Paulo : Markron Books.

van der Mooren, A. L. (1987). *Maintenance Aspects in Design of Mechanical Systems*. In *Proceedings of the 1987 ICED (Vol. I)* Ed. by W.E.Eder. New York: The American Society of Mechanical Engineers.

Vargas, R. V. (2000). *Gerenciamento de Projetos*. Rio de Janeiro : Brasport.

Verzuh, E. (2000). *MBA Compacto: Gestão de Projetos*. Trad: André de L. Cardoso. Campos – RJ.

Zwicky, F. (1948). *The Morphological Method of Analysis and Construction*. In *Studies and Essays (presented to R. Courant on his 60th Birthday, January 8, 1948)*. New York: Interscience Publishers INC.