

**Universidade Federal de Minas Gerais
Programa de Pós-Graduação em Construção Civil**

Dissertação de Mestrado

**O PROCESSO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES EM
INSTITUIÇÕES PÚBLICAS:
PROPOSTA DE UM MODELO SIMPLIFICADO DE COORDENAÇÃO**

Eneida Silveira Bretas

Belo Horizonte
2010

Eneida Silveira Bretas

**O PROCESSO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS:
PROPOSTA DE UM MODELO SIMPLIFICADO DE COORDENAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em
Construção Civil da Escola de Engenharia da Universidade
Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título
de Mestre.

Linha de Pesquisa: Gestão de Empreendimentos de
Construção Civil

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Pereira Andery

**Escola de Engenharia – Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte, 2010**

Bretas, Eneida Silveira

B844p O processo de projetos de edificações em instituições públicas [manuscrito]: proposta de um modelo simplificado de coordenação / Eneida Silveira Bretas. – 2010.

xv, 134 f., enc.: il.color.

Orientador: Paulo Roberto Pereira Andery

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Anexos: f.118-134.

Bibliografia: f. 112-117.

1. Construção civil – Teses. 2. Edifícios públicos – Projetos - Teses. 3. Administração de projetos – Teses. I. Andery, Paulo Roberto Pereira. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 69 (043)

O PROCESSO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS: PROPOSTA DE UM MODELO SIMPLIFICADO DE COORDENAÇÃO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Construção Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Mestre.

Comissão examinadora:

Prof. Dr. Paulo Roberto Pereira Andery
Escola de Engenharia – UFMG/DEMC - Orientador

Prof. Dr. Eduardo Marques Arantes
Escola de Engenharia - UFMG/DEMC

Prof. Dr. Aldo Giuntini de Magalhães
Escola de Engenharia – UFMG/DEMC

Prof^a. M. Sc. Ana Cecília Rocha Veiga
Escola de Arquitetura - UFMG

Dedico essa vitória a meus pais, Neuza e Marcionílio, cujos valores, exemplo de vida, dedicação e confiança foram a base da minha formação.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus por mais essa vitória.

Ao Vitor e aos meus filhos Vinícius e Sávio pelo amor, incentivo, paciência e compreensão nas horas de ausência que o trabalho impôs.

Ao Professor Paulo Andery, meu orientador, cujo saber, estímulo e confiança, foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Aos integrantes da Banca, pelas contribuições sempre valiosas e palavras incentivadoras.

A todos os professores e funcionários do Curso de Mestrado em Construção Civil da Escola de Engenharia da UFMG, em especial aos professores Antonio Júnior, Eduardo Arantes, e Carmem Couto cujas disciplinas trouxeram contribuições importantes, e à funcionária Ivonete, sempre prestativa.

À Professora Teresa, cujos ensinamentos, além da ciência, foram lições para toda a vida.

Aos professores e funcionários do Curso de Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável da Escola de Arquitetura da UFMG, onde cursei algumas disciplinas, em especial às professoras Eleonora Assis e Roberta Vieira.

Ao Banco do Brasil, que com o Programa de Mestrado e Doutorado e também com os dados para a pesquisa, me proporcionou essa oportunidade, em especial aos gerentes José Umberto Menezes, Marcelo Pontes, Omar Ganem e Cleusa Martins, pela autorização e apoio na realização do curso.

Aos colegas da equipe de engenharia do Banco do Brasil em Belo Horizonte que contribuíram com a pesquisa, seja com dados, sugestões, e também fazendo a minha parte do trabalho nas ausências em função do curso.

Aos colegas de mestrado, em especial aos amigos César, Cíntia e Fernando, pela troca de experiências, sugestões e incentivo.

Aos meus irmãos, familiares e amigos pela ajuda e apoio ao longo dessa jornada.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	IV
SUMÁRIO	V
LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE TABELAS	XI
LISTA DE TABELAS	XI
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	XII
RESUMO	XIV
ABSTRACT	XV
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS: CONTEXTO E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	1
1.2 HIPÓTESE	5
1.3 OBJETIVOS	5
1.3.1 Objetivo geral.....	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.3.3 Objetivo complementar	6
1.4 MÉTODO DA PESQUISA.....	6
1.4.1 A Instituição Pesquisada.....	7
1.4.2 Coleta de Dados	9
1.5 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	11

1.6	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	12
2	O PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES	13
2.1	VISÃO GERAL DO PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES.....	13
2.1.1	Projeto - Conceitos e Características.....	13
2.1.2	Quadro Atual do Setor de Projetos	15
2.1.3	Organização do Processo de Projeto	16
2.1.4	Etapas do processo de projeto	17
2.1.5	Multidisciplinaridade no processo de projeto	18
2.1.6	Evolução do Processo de Projeto.....	21
2.2	INTEGRAÇÃO NO PROCESSO DE PROJETO.....	22
2.2.1	Projeto Simultâneo.....	24
1.1.1.1	<i>Transformações culturais, organizacionais e tecnológicas</i>	26
2.2.1.1	<i>Interfaces</i>	27
2.3	COORDENAÇÃO DE PROJETOS: UM FATOR DE INTEGRAÇÃO	29
2.3.1	Compatibilização.....	32
2.3.2	Comunicação no processo de projeto.....	33
2.3.3	Ferramentas de coordenação de projetos	34
2.3.4	Competências e habilidades do coordenador.....	36
2.3.5	Modalidades de coordenação de projetos	38
2.4	MODELAGEM DO PROCESSO DE PROJETO.....	40
3	ASPECTOS DO PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES NAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS	46
3.1	LEGISLAÇÃO, NORMAS E REGULAMENTAÇÕES APLICADAS	46
3.1.1	Lei das Licitações.....	47
3.1.2	Acessibilidade	51
3.2	QUALIDADE NO PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES.....	54
3.2.1	Qualidade no setor da construção civil	54

3.2.2	Qualidade no processo de projeto	57
3.3	SUSTENTABILIDADE NAS EDIFICAÇÕES EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS.....	61
3.3.1	Aspectos gerais da sustentabilidade.....	62
3.3.2	Sustentabilidade e edificações.....	62
3.3.3	Certificações ligadas à sustentabilidade	64
3.3.3.1	<i>Certificações no Brasil.....</i>	66
3.3.3.2	<i>Caracterização do Selo PROCEL Edifica.....</i>	67
3.3.4	Processo de projeto e sustentabilidade	69
3.4	EDIFICAÇÕES NOVAS X REFORMAS	70
4	O PROBLEMA: O PROCESSO DE PROJETO NA INSTITUIÇÃO PESQUISADA	75
4.1	MAPEAMENTO DO PROCESSO DE PROJETO ATUAL NA INSTITUIÇÃO.....	75
4.1.1	Macrofase 1 (Pré-projeção): Concepção e análise de viabilidade:	78
4.1.2	Macrofase 2 (Projeção): Projeto do produto e preparação da licitação da obra.....	80
4.1.3	Macrofase 3 (Pós-projeção): Obra (alterações e atualizações e de projeto).....	82
4.2	OBSERVAÇÕES GERAIS	83
5	A PROPOSTA: MODELO SIMPLIFICADO DE COORDENAÇÃO DE PROJETOS.....	85
5.1	APRESENTAÇÃO DO MODELO SIMPLIFICADO DE COORDENAÇÃO DE PROJETOS	86
5.1.1	Macrofase 1 (Pré-projeção): Concepção e viabilidade técnica e econômica	87
5.1.2	Macrofase 2 (Projeção): Projeto e preparação da licitação da obra	89
5.1.3	Macrofase 3 (Pós-projeção): Obra (alterações de projeto).....	95
5.2	APLICAÇÃO DO MODELO	100
5.2.1	Edificação A:	100
5.2.2	Edificação B:	101
5.2.3	Edificação C:	102
5.2.4	Edificação D:	104

5.3	ANÁLISE E CONSIDERAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO DO MODELO.....	105
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
6.1	PRINCIPAIS CONCLUSÕES	109
6.2	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS:	111
	REFERÊNCIAS:	112
	APÊNDICES:	118
	APÊNDICE 1: ALGUMAS DAS FERRAMENTAS DO MODELO DE COORDENAÇÃO	119
	APÊNDICE 2: ROTEIROS DE ENTREVISTAS	130

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma do Trabalho.....	7
Figura 2: Organograma da equipe matricial.....	9
Figura 3: Potencial de influência no custo final de edificação ao longo das fases.....	16
Figura 4: Organograma do Processo Tradicional de Projeto.....	21
Figura 5: Novo processo de projeto onde a equipe multidisciplinar atua em conjunto.	22
Figura 6: Pirâmides do processo de produção da edificação.	23
Figura 7: Interfaces de Projeto.....	27
Figura 8: Duas possibilidades de fluxo de informações de projeto.....	34
Figura 9: Transparência no processo de projeto	41
Figura 10: Macrofases do processo de projeto.....	44
Figura 11: Esquema de coordenação	77
Figura 12: Macrofase de pré-projeção.....	79
Figura 13: Macrofase de projeção	80
Figura 14: Modelo simplificado de coordenação de projetos de projeto – Macrofase Pré-projeção.....	88
Figura 15: Modelo simplificado de coordenação de projetos de projeto - Macrofase 2A.....	91
Figura 16: Modelo simplificado de coordenação de projeto - Etapa 2B.....	94
Figura 17: Modelo simplificado de coordenação de projeto - Macrofase 3.....	96

Figura 18: Ficha de Projeto.....	119
Figura 19: Ficha de Diagnóstico - Arquitetura.....	120
Figura 20: Ficha de Diagnóstico - Elétrica, Telecomunicações e Segurança.....	121
Figura 21: Ficha de Diagnóstico - Hidrossanitário e SPCI.....	122
Figura 22: Ficha de Diagnóstico Climatização.....	123
Figura 23: Ficha de Diagnóstico - Estrutura	124
Figura 24: Ficha de Acompanhamento do Projeto.....	125
Figura 25: Ata de Reunião	126
Figura 26: Ficha de Interfaces de Projeto.....	127
Figura 27: Controle de Alterações de Projeto na Obra	128
Figura 28: Proposta de organização dos arquivos virtuais na rede interna	129

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Principais serviços e atividades do processo de projeto de empreendimentos de edificações	17
Tabela 2: Etapas do projeto e conteúdo	18
Tabela 3: Disciplinas e desdobramentos do processo de projeto.....	19
Tabela 4: Atividades do coordenador nas diferentes etapas de projeto (caso de empreendimento imobiliário) ...	31
Tabela 5: Modalidades de coordenação de projetos e suas vantagens potenciais.....	38
Tabela 6: Orientações sobre Acessibilidade.....	53
Tabela 7: Componentes da Qualidade de Projeto	58
Tabela 8: Principais Certificações de Sustentabilidade	65
Tabela 9: Grupos de Projeto.....	76
Tabela 10: Tabela-resumo do Modelo Simplificado de Coordenação de Projetos	98
Tabela 11: Atividades de Coordenação	99
Tabela 12: Avaliação do Modelo.....	107
Tabela 13: Avaliação do Modelo 2.....	108

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADePT - *Analytical Design Planning Technique*

AQUA – Alta Qualidade Ambiental

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

BIM - *Building Information Modeling*

BREEAM - *Building Research Establishment Environmental*

CAD – *Computer Aided Design*

CASBEE - *Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency*

CIB - *International Concil for Research and Innovation in Building and Construction*

CFTV – Circuito Fechado de Televisão

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

CREA – Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia

DSM - *Design Structure Matrix*

EDT - Estrutura do Desdobramento do Trabalho

FID – Ficha de Dimensionamento

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

GBTool - *Green Building Assessment Tool*

GPPIE - Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações

HQE - *Association por la Haute Qualité Environnementale*

IBRAOP - Instituto Brasileiro de Obras Públicas

IDA - *Institute for Defense Analyses*

IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas

ISO – *International Organization for Standardization*

ITQC - Instituto Brasileiro de Tecnologia e Qualidade na Construção Civil

LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design Green*

NBR – Norma Brasileira

OT - Orientações Técnicas

PBQP-H - Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat

PBE/INMETRO - Programa Brasileiro de Etiquetagem do Instituto Nacional de Metrologia

PMR - Pessoas com Mobilidade Reduzida

PROCEL – Programa de Conservação de Energia

RCD - Resíduos de Construção e Demolição

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SGQ - Sistema de Gestão da Qualidade

SiAC - Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil

SPCI – Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio

UNEP - *United Nations Environment Programme*

WBCSD- *World Business Council for Sustainable Development*

WBS - *Work Breakdown Structure*

RESUMO

Este trabalho aborda o processo de projeto de edificações em instituições públicas, que possui especificidades que o tornam diferenciado dos processos do setor privado, como as imposições da Lei 8666 e outras exigências legais, orçamentos anuais, curtos prazos, e foco em reformas, propondo um modelo simplificado para coordenação de projetos.

Uma fundamentação teórica baseada em projeto simultâneo e outras pesquisas sobre coordenação e modelagem do processo de projeto, complementada por estudos sobre as especificidades a que estão sujeitas o setor público, foi a base para a pesquisa-ação que aconteceu em uma instituição financeira pública que investe de maneira significativa em reforma de edificações, possui equipe interna de engenharia e também contrata projetos e obras no mercado. O processo de projeto adotado pela instituição foi mapeado e analisado, e numa segunda etapa, foi proposto e aplicado um modelo simplificado de coordenação. O Modelo abrange as etapas de pré-projeção, projeção e pós-projeção e foi sintetizado em planilhas indicando etapas, atividades, pré-requisitos, responsáveis, produtos, além de ferramentas para a realização de algumas das atividades, como fichas para diagnóstico, controle de interfaces entre disciplinas, alterações de projeto na obra.

Os resultados mostraram que a coordenação de projetos, baseada em premissas de projeto simultâneo, é um fator de integração entre as etapas do processo de projeto de edificações nas instituições públicas, fragmentado por limitações legais e organizacionais, melhorando as interfaces com o cliente, entre as disciplinas e agentes envolvidos e entre projeto e obra.

Palavras-chave: Coordenação de projetos, projeto simultâneo, instituições públicas.

ABSTRACT

The present work aims discussing the process of building design in public institutions, which has some specific aspects when compared with Real Estate Projects, as well as the constraints imposed by Brazilian law 8666, other legal requirements, annual budgets, short term, and focus on reforms, proposing a simplified model for design coordination.

A conceptual framework based on a concurrent design and other research projects about design process coordination and modeling, supplemented by studies of specific subject that the public sector is submitted, were the basis for research that took place in a public financial institution that invest significantly in reform of buildings and has a self design engineering team and also engages design in the market. The design process employed was mapped and analyzed, and was proposed and applied a simplified model of design coordination.

The results showed that the design coordination, based on concepts of concurrent design, is an integration factor between the stages of design process of reforms in public institutions, fragmented by legal and organizational constraints, improving interfaces, between clients and customers, disciplines and agents involved and between design and construction.

Keywords: *Design coordination, concurrent design, public institutions.*

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é apresentar uma contextualização da pesquisa, justificando a escolha do tema, com os objetivos, hipóteses e estruturação do trabalho.

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS: CONTEXTO E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

O cenário atual do setor de edificações da construção civil aponta um processo de mudanças, tanto organizacionais quanto tecnológicas, no sentido de busca de melhoria da produtividade, competitividade e sustentabilidade, com impacto direto no processo produtivo da edificação.

FABRÍCIO (2002, p.127) explica esse processo de mudança na construção civil:

A sofisticação das demandas sociais e dos clientes, associada à ampliação dos conhecimentos tecnológicos disponíveis e a especialização das profissões tem implicado uma maior complexidade dos empreendimentos e o aumento das exigências quanto aos custos e prazos da construção, qualidade e manutenibilidade do edifício, além da crescente preocupação com sustentabilidade dos processos construtivos e dos produtos gerados.

E essas exigências não se resumem aos clientes. O governo criou legislações, regulamentações e certificações no sentido de redução de impactos e melhorias dos processos produtivos. Como alguns exemplos, citamos: o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H os licenciamentos ambientais, a regulamentação PROCEL Edifica. Outras instituições não governamentais também trabalham nesse sentido com normas como a ISO e várias certificações ligadas à sustentabilidade.

Essas demandas têm impacto direto no processo produtivo da edificação e os conceitos e teorias em relação às antigas formas de produção, onde predominam o caráter artesanal e de improvisações, estão sendo revistos. Inovações tecnológicas e novas posturas gerenciais são discutidas, baseadas em

teorias da indústria em geral, com adaptações para a construção civil, surgindo inovações como, o “*Lean Construction*”¹, a Engenharia Simultânea², a Ecoeficiência³. Surgiram também organizações como o *International Concil for Research and Inovation in Building and Constrution* – CIB, o *Lean Construction Institute*, o *World Business Council for Sustainable Development* - WBCSD entre outras.

FABRÍCIO (2002, p.3) também coloca a importância da fase de projeto na consideração dessas questões:

O processo de projeto é a etapa mais estratégica do empreendimento com relação aos gastos de produção e agregação de qualidade ao produto, e a busca de novos métodos e processos que possam considerar precocemente a totalidade das questões envolvidas no projeto é de extrema relevância para o empreendimento.

O processo de projeto também mudou tornando-se mais complexo e multidisciplinar. A introdução de inovações tecnológicas em produtos, componentes, métodos e sistemas construtivos, bem como o processo de formação profissional mais especializado, provocaram o aumento do número de intervenientes necessários ao desenvolvimento dos projetos. Com isso, o aumento do fluxo de informações e a necessidade de maior integração e compatibilização entre os intervenientes, em prazos de desenvolvimento mais reduzidos implicam em uma maior complexidade na gestão do processo do projeto e da interdisciplinaridade intrínseca ao mesmo.

Isso leva à necessidade de evolução do processo de projeto de um processo seqüencial para um processo integrado. ANDERY, ARANTES e VIEIRA (2004) também ressaltam a necessidade de integração na cadeia produtiva da construção civil.

Nesse contexto insere-se a produção e reforma⁴ de edificações de instituições públicas municipais, estaduais ou federais, que nos últimos anos também investiram de maneira significativa neste setor,

¹ **Lean Construction:** baseado na aplicação dos conceitos da Produção Enxuta - *Lean Production* na Construção, e dando origem também ao termo Projeto Enxuto ou *Lean Design* aplicado à etapa de projeto. A filosofia *lean*, tem como principal premissa retirar dos processos de produção aquilo que não agrega valor. (adaptado de BALLARD, 1999)

² **Engenharia Simultânea:** abordagem sistemática para integrar, simultaneamente projeto do produto e seus processos relacionados, incluindo manufatura e suporte. (Institute for Defense Analyses – IDA, 1988) apud FABRÍCIO, 2004). Esse termo será abordado no capítulo 2.

³ **Ecoeficiência:** fornecimento de bens e serviços a preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, ao mesmo tempo em que reduz progressivamente o impacto ambiental e o consumo de recursos ao longo do ciclo de vida, a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada da Terra (conceito elaborado pelo World Business Council for Sustainable Development – WBCSD, em 1992).

⁴ O termo Reforma é utilizado no presente trabalho como intervenção em edificação existente, seja para ampliar, adaptar a novo uso, restaurar, inserir novas tecnologias.

construindo novos edifícios ou reformando aqueles já existentes, contratando empresas, escritórios, construtoras e profissionais especializados, e cujo processo de projeto tem especificidades que o diferenciam dos processos de empreendimentos imobiliários e edificações novas.

Alguns motivos geram essas especificidades nas instituições públicas:

- A Lei das Licitações (Lei 8666/93) tem impactos na utilização de metodologias de gestão do processo de projeto, com ênfase na aplicação de conceitos de projeto simultâneo e interface projeto/obra;
- A importância do projeto no processo de licitação de obras públicas, inclusive como ferramenta de combate à corrupção;
- O fato de que muitos dos projetos são de reformas de edificações, decorrentes da necessidade de adaptá-las a novos fins ou requisitos, inclusive de sustentabilidade;
- Os prazos sempre exíguos e a necessidade de custos bem definidos, em função de cumprimento de um orçamento anual;
- As exigências legais de atendimento a Normas Técnicas, especialmente a de acessibilidade;
- As exigências de sustentabilidade, dentro dos princípios de responsabilidade sócio-ambiental em que a administração pública deve pautar suas ações.

Nesse contexto, surge uma questão: Como garantir a integração das múltiplas disciplinas e atores envolvidos no processo de projeto de edificações nas instituições públicas, bem como a integração projeto/obra, buscando um todo que atenda as exigências de legislação, de eficiência, qualidade e sustentabilidade exigidas da administração pública?

Alguns autores vêm estudando os aspectos organizacionais e gerenciais do processo de projeto, com novas metodologias baseadas em projeto simultâneo, integração e coordenação. Entre outros citamos:

FABRÍCIO (2002) em sua tese de doutorado propõe os conceitos e ferramentas de projeto simultâneo, que tendo como base conceitual a engenharia simultânea, uma abordagem que integra simultaneamente o projeto do produto e seus processos relacionados, incluindo manufatura e suporte. Na engenharia simultânea busca-se mobilizar os projetistas no início do processo, para considerar no projeto todos os elementos do ciclo de vida da concepção até a disposição, do produto, incluindo controle da qualidade, custos, prazos e necessidades dos clientes (Institute for Defense Analyses – IDA 1998 apud FABRÍCIO, 2002).

MELHADO, em diversos trabalhos, aborda a questão da gestão e coordenação de projetos, discutindo

sua prática e dificuldades, apresentando diretrizes para organização do processo de projeto de edifícios, das equipes de projeto, do fluxo de informações de projeto e das atividades de coordenação envolvidas e o papel do coordenador de projeto. MELHADO (2005) cita a coordenação como uma atividade de suporte ao desenvolvimento do processo de projeto, voltada à integração dos requisitos e das decisões de projeto. A coordenação deve ser exercida durante todo o processo de projeto e tem como objetivo fomentar a interatividade na equipe de projeto e melhorar a qualidade dos projetos assim desenvolvidos.

ROMANO (2003) propõe um modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações, com o objetivo de sistematizar o conhecimento sobre o processo projetual na construção civil, de modo a auxiliar as empresas na estruturação e na formalização da prática do mesmo e, também, na formação de estudantes e na atualização de profissionais da área.

Porém, na pesquisa exploratória em que se baseou a origem do tema, observamos que grande parte dos trabalhos é voltada para edificações novas e empreendimentos imobiliários particulares.

Por esses motivos no processo de produção de edificações públicas, sejam novas ou reformas, o desenvolvimento de seus projetos apresenta várias dificuldades e questões a serem respondidas, além de requisitar desde o início uma maior integração entre as suas atividades. Nesse sentido encontramos algumas publicações nacionais como SOBREIRA (2007), CAPELLO, LEITE e FABRÍCIO (2008), LOBO e SCHEER (2009), OLIVEIRA e MELHADO (2009), e internacionais como MELONI (2008) que estuda os projetos colaborativos em edificações públicas.

Entendemos que o contexto descrito justifica o tema proposto para nossa pesquisa que terá como objeto a etapa de projeto de edificações, estratégica tanto para o processo de produção quanto de reforma, focando a atividade de coordenação aplicada a projetos de edificações em instituições públicas, buscando um processo de projeto mais integrado com a aplicação de conceitos e ferramentas de projeto simultâneo e que já considere premissas de sustentabilidade.

A aplicação da Lei das Licitações é um fator determinante do próprio processo de projeto e traz questões, exigências e limitações que exigirão abordagens diferentes na coordenação do processo, objetos da pesquisa proposta.

1.2 HIPÓTESE

O presente trabalho foi baseado nos seguintes pressupostos:

- A coordenação de projetos de edificações, baseada em conceitos de projeto simultâneo, qualidade e sustentabilidade pode ser aplicada em instituições públicas, favorecendo a integração das interfaces, tanto entre agentes e especialidades desde o início do processo quanto entre projeto e obra, e cliente/projeto/obra.
- A modelagem do processo é um instrumento que favorece a coordenação de projetos, pois define a estrutura, atividades, papéis, pré-requisitos, produtos, tornando o processo mais transparente.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é caracterizar a coordenação do processo de projeto de uma instituição pública, sugerindo diretrizes e ferramentas de integração e controle, baseadas em projeto simultâneo, que irão compor um Modelo Simplificado de Coordenação.

1.3.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos o presente trabalho pretende:

- Ampliar o conhecimento técnico sobre as especificidades do processo de projeto das instituições públicas;
- Verificar como as condições particulares dos projetos de edificações em instituições públicas afetam a implantação e realização da coordenação.
- Sugerir um modelo simplificado de coordenação de projetos que aborde essas condições, caracterizando as etapas e atividades relativas à coordenação, com ferramentas de registro e controle do processo;
- Contribuir com os estudos sobre coordenação de projetos, abordando o enfoque das instituições públicas.

1.3.3 Objetivo complementar

Como as exigências no âmbito da responsabilidade socioambiental se fazem cada vez maiores, principalmente no caso do setor público, essas passam a ser uma premissa importante considerar no processo de projeto dos ambientes e edifícios de empresas desse Setor. Portanto pretendemos também identificar parâmetros ligados à sustentabilidade que possam ser inseridos no processo de projeto, relativos à atividade de coordenação. Colocamos como objetivo complementar, uma vez que os parâmetros não serão avaliados.

1.4 MÉTODO DA PESQUISA

O tipo de pesquisa que providenciou os dados requeridos para este trabalho fica enquadrado dentro das pesquisas de ordem prática, que são decorrentes da vontade de aprofundar no conhecimento de determinado objeto ou na expectativa de alterar um modo de fazer algo ou fazê-lo de maneira diferente e eficaz. Comumente são enquadradas na categoria de pesquisa aplicada (CASTELLS E HEINECK, 2001).

Sob a forma de abordagem podemos classificá-la como uma pesquisa qualitativa, pois não foram utilizados métodos e técnicas estatísticos no tratamento dos dados.

Trata-se de pesquisa ação, com observação participante uma vez que é realizada em estreita relação com uma ação buscando resolução de problemas coletivos, onde o pesquisador é parte da ação (YIN, 2005).

A pesquisa-ação foi realizada em uma instituição financeira pública, que é caracterizada na seção subsequente. Basicamente, o trabalho de pesquisa-ação compreendeu três etapas;

- a) observação das rotinas de coordenação de projetos, em uma das unidades de engenharia da instituição.
- b) Com base no diagnóstico da seção e no referencial teórico previamente analisado, propõe-se um modelo simplificado para a coordenação de projetos.
- c) Em um terceiro momento, o modelo foi aplicado em projetos de reformas de empreendimentos da instituição, sendo analisadas as vantagens, dificuldades e oportunidades que surgiram dessa implementação.

Em síntese, o fluxo de trabalho na condução da pesquisa pode ser resumido na figura seguinte:

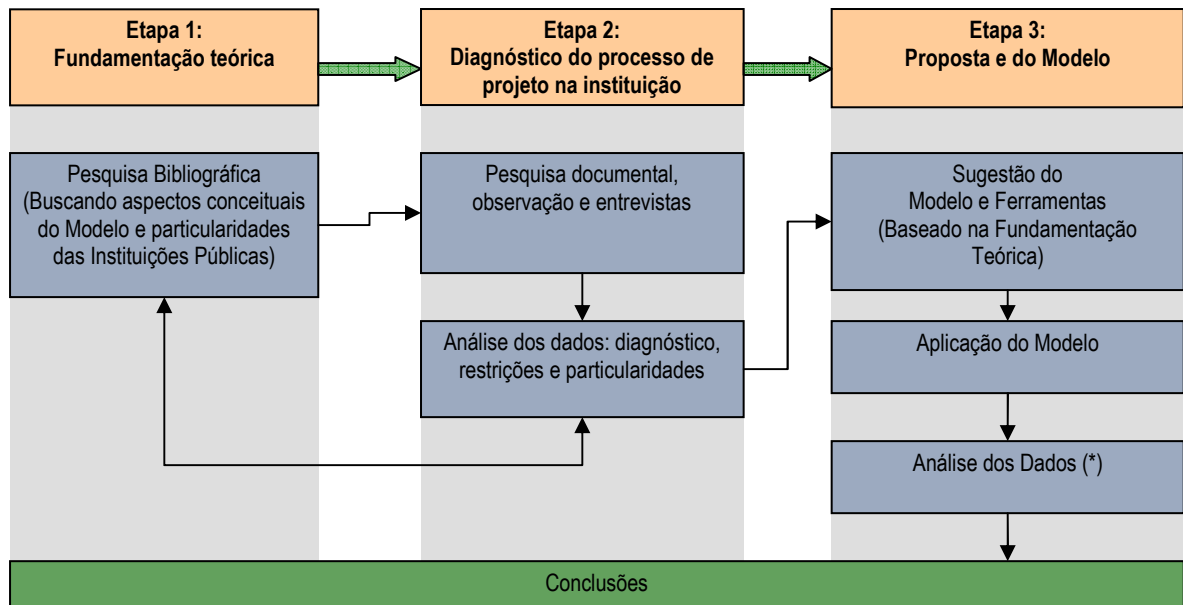


Figura 1: Fluxograma do Trabalho

1.4.1 A Instituição Pesquisada

Este trabalho, quando coloca como objeto de estudo o processo de projeto de uma empresa pública, buscando a aplicação do conhecimento acadêmico da universidade na prática profissional, com o objetivo de alcançar resultados criativos para ambas, vem de encontro à afirmação de MOTTA e AGUILLAR (2009, p.112):

Para a promoção da busca criativa e inventiva desde a idealização do projeto, é importante o contato da estrutura organizacional do mesmo com entidades promotoras de pesquisa e conhecimento que contribuem e inserem no processo dados externos ao mesmo. As universidades são os principais meios de pesquisa e promoção de conhecimento, mas ações práticas de aproximação delas com empresas são importantes para o sucesso dos resultados criativos.

A organização escolhida como caso da pesquisa é uma instituição financeira pública. Foi fundada em 1.808 e possui atualmente 11.897 unidades bancárias em funcionamento, sendo 4.372 são Agências abertas ao público e as demais unidades são postos de atendimento e órgãos internos, instaladas em imóveis próprios e alugados, ocupando aproximadamente 2,5 milhões de metros quadrados de área construída.

A atuação da empresa na construção civil é voltada, na maior parte dos casos, para reformas a fim de instalar ou realocar novas dependências, melhorar e/ou ampliar as existentes, adaptar os espaços a modificações nas formas de atendimento e exigências de acessibilidade (ABNT NBR 9050), modernização tecnológica e inclusão de parâmetros de sustentabilidade como uso racional da energia e da água, justificando por isso o destaque neste trabalho para as questões de reformas, de acessibilidade e sustentabilidade.

Possui seu próprio setor de Engenharia desde 1.936, e embora a construção civil não seja a atividade principal da instituição pesquisada, ela tem grande atuação nessa área em todo o país, com quadro de aproximadamente 300 engenheiros e arquitetos, e tem só para o item “Projeto de Arquitetura”, aproximadamente 500 escritórios cadastrados como fornecedores.

A pesquisa desenvolveu-se no setor de engenharia localizado na cidade de Belo Horizonte e que abrange os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, com 1.540 unidades em funcionamento, sendo considerado o maior do país. Em Minas Gerais o setor de engenharia é dividido em cinco equipes: uma que cuida da avaliação de imóveis e quatro ligadas a projetos e obras, com as funções de estudos de viabilidade, seleção de imóveis, projetos e fiscalização de obras, para implantação ou reforma de dependências, sendo também responsáveis por algumas funções na sua manutenção.

As equipes são multidisciplinares e matriciais, compostas por arquitetos, engenheiros civis, engenheiros eletricitas e engenheiros mecânicos, e respondem a uma gerência. O número de técnicos⁵ de cada especialidade por gerência pode variar, bem como um mesmo técnico pode participar de duas equipes dentro da mesma gerência, dependendo do tamanho da região e tipo de demanda a que atendem. As gerências formam um colegiado de Engenharia. O Estado é dividido em regiões e cada uma possui um técnico de cada especialidade, que pode ou não atuar exclusivamente nela.

O organograma da Figura 2 ilustra um modelo de colegiado esquemático com duas gerências, porém no caso estudado, são quatro as gerências que cuidam de projetos e obras e cada gerente tem duas

⁵ Neste trabalho o termo “técnico da instituição”, ou simplesmente “técnico”, não se refere à formação técnica (ensino médio, regulamentada pelo CREA), mas aos engenheiros e arquitetos, pois exercem na instituição funções técnicas, diferentemente da maioria dos funcionários que exerce funções administrativas.

equipes multidisciplinares.

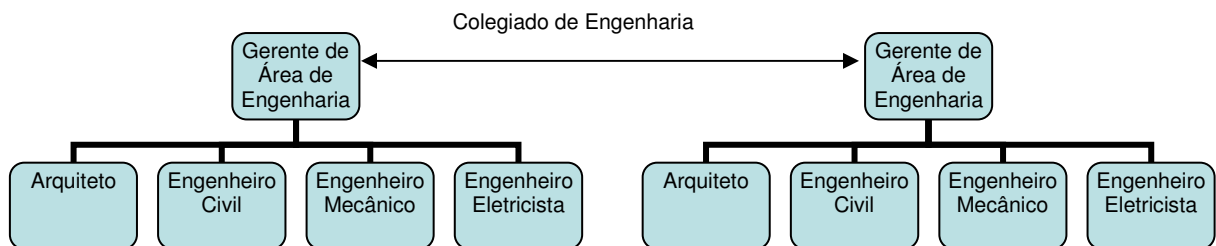


Figura 2: Organograma da equipe matricial

Citamos algumas dificuldades encontradas no processo de projeto da instituição, confirmadas nos levantamentos conforme será mostrado no Capítulo 5:

- Várias empresas participam do processo de projeto, com diferentes formações e experiências;
- Dificuldade no cumprimento de prazos;
- Projetos com problemas de compatibilização;
- Falta de escopos bem definidos de contratação, gerando problemas de gerenciamento;
- Falta de conhecimento de ferramentas de gerenciamento e integração de equipe;
- Normas e protocolos de projeto desatualizados, que não contemplam a integração das disciplinas e a sustentabilidade da edificação.

Outros motivos também justificam a escolha do caso:

- Como os ambientes são padronizados, não havendo muita variação nos processos as generalizações são facilitadas.
- A melhoria no processo de projeto contribui não só para a empresa contratante, mas tem efeito multiplicador entre as contratadas, que trabalhando com modelos padronizados podem melhorar técnicas de trabalho e prazos.

1.4.2 Coleta de Dados

A coleta de dados constou de duas fases: na primeira fase foi feito um levantamento da situação atual, onde foram utilizadas análise documental, entrevistas e observação participante, com mapeamento do processo, descrito no Capítulo 5.

Na segunda fase efetivou-se a proposta de modelo de coordenação de projetos e aplicação e análise do mesmo, onde foi utilizada apenas a observação participante, e cujos resultados estão relatados no Capítulo 6.

O emprego de diferentes instrumentos é justificado, pois pelas deficiências que individualmente pode ter cada um, é sugerido por autores como YIN (2001) a existência de múltiplas fontes de evidências.

As questões buscadas na caracterização do processo de projeto desenvolvido na empresa se dividiam também, como o estudo teórico, em duas partes:

A primeira buscando informações sobre a organização do processo, incluindo equipe, forma de trabalho, integração, relações com cliente e obra, padronização, contratação de serviços terceirizados, escopos de projetos, compatibilizações, troca de informações, registros e controles.

A segunda parte das questões foi relativa aos diferenciais existentes nas instituições públicas, como dificuldades devido à Lei 8666, processos licitatórios de serviços de projeto e obra, programas de qualidade, acessibilidade e sustentabilidade.

A partir da formulação das questões a levantar, foram elaborados os roteiros de entrevistas estruturadas, conforme apêndice 2, com os técnicos da instituição que participam da elaboração dos estudos e projetos em equipes diferentes, para não caracterizar a visão e atuação de uma única equipe. Foram entrevistados três arquitetos coordenadores, um engenheiro civil, um engenheiro mecânico e um engenheiro eletricitista, dois fiscais de obras e dois clientes (um gerente de agência e um representante da unidade gestora das agências). Como as entrevistas se deram no sentido de corroborar a observação participante, evitando limitações e individualidade da mesma, não tiveram tratamento estatístico.

O Modelo foi aplicado em quatro processos de projeto, de edificações, descritos no Capítulo 5. Por questões de prazo e oportunidade, não pode ser aplicado considerando o ciclo completo do processo na mesma edificação, o que seria mais desejável, porém as próprias características do Modelo proposto contemplam esse tipo de descontinuidade característica do processo de projeto de instituições públicas, considerada tanto no levantamento, quanto na proposta do Modelo, validando sua aplicação dessa forma.

Os dados da observação participante, tanto na fase de levantamento quanto na aplicação do Modelo, foram coletados no escritório, verificando documentos utilizados, desenhos produzidos,

correspondências, e na participação em reuniões e vistorias de levantamento e de obras.

Como o pesquisador atuou como coordenador nos empreendimentos nos quais o modelo de coordenação foi aplicado pode ter ocorrido alguma limitação caracterizada pela individualidade da coordenação e da observação realizada, mas por outro lado, a vantagem decorrente desta situação é que foi possível experimentar e avaliar a aplicação de algumas das diretrizes propostas, com a possibilidade de intervenção maior que um observador externo. Outro fator positivo foi a presença do pesquisador durante toda a duração do processo, observando particularidades que um observador externo não consegue pela dificuldade de acesso a todos os dados e eventos do processo. YIN (2005) coloca: “a oportunidade mais interessante (da observação participante) relaciona-se à sua habilidade de conseguir permissão para participar de eventos ou de grupos que são, de outro modo, inacessíveis à investigação científica.”

A ênfase da coleta de dados foi no processo e não na instituição, pois o objetivo era caracterizar os elementos da coordenação de projetos, com suas particularidades e restrições, através das evidências coletadas.

1.5 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

As diretrizes geradas neste trabalho estão orientadas à coordenação de projetos de reforma em determinada instituição, pelas características do estudo de caso, e deverão ser adaptadas para tipologias diferentes de projeto.

O estudo se limita ao processo, não abordando com profundidade as questões inerentes ao sentido conceitual e criativo do projeto, qualidade da solução técnica ou do produto, custos, tecnologia construtiva.

Não é propósito do trabalho, relacionar as diretrizes propostas com sistemas formais de gestão da qualidade e certificações ambientais.

Serão analisadas com mais profundidade as etapas de projeto que vão do Estudo de Viabilidade Técnica ao Projeto Executivo.

Será estudado o caso no setor de engenharia da instituição em Minas Gerais.

1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O trabalho foi estruturado em seis capítulos, contendo uma introdução, e duas partes gerais: uma de caráter teórico, compreendendo os capítulos 2 e 3 e a outra de caráter aplicado, nos capítulos 4 a 6.

O Capítulo 1 compreende a contextualização da pesquisa, e apresenta justificativa para a escolha do tema, pressupostos, objetivos, métodos e estruturação da dissertação.

O capítulo 2, que é fundamentação teórica do trabalho, consta de revisão de literatura abordando os conceitos relacionados com o projeto de edificações e seu desenvolvimento, tais como, a conceituação e contextualização do processo de projeto, os enfoques de projeto simultâneo, coordenação de projetos, compatibilização, e modelagens e ferramentas para gerenciamento e integração do processo, que foram base teórica para a caracterização e modelagem básica do processo de projeto.

No capítulo 3, faz-se uma caracterização das especificidades do processo de projeto de edificações nas instituições públicas, tais como a Lei das Licitações, as reformas, as exigências de acessibilidade, qualidade e de sustentabilidade, delimitando aquelas que afetam o processo de projeto diferenciando-o dos processos particulares de empreendimentos privados.

Os capítulos 4 e 5, que são o corpo principal do trabalho, mostram o estudo de caso em duas partes: a primeira (Capítulo 4) caracteriza a situação atual, já com uma primeira análise dos dados obtidos que será base para o modelo proposto; na segunda parte (Capítulo 5), é apresentado o modelo simplificado e algumas ferramentas de coordenação de projetos e é feita uma avaliação da sua aplicação.

O capítulo 6 apresenta conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

Ao final como apêndices, são apresentadas as ferramentas propostas e roteiros das entrevistas.

CAPÍTULO 2

2 O PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES

Antes de caracterizar a coordenação do processo de projeto de edificações é importante entender o processo de projeto através de uma visão geral com conceitos, organização, multidisciplinaridade e necessidade de integração, a evolução de um processo seqüencial para o projeto simultâneo. Na seqüência serão tratados os aspectos gerais da coordenação e a modelagem, que são a base para o corpo principal do trabalho.

2.1 VISÃO GERAL DO PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES

2.1.1 Projeto - Conceitos e Características

“Atividade ou serviço integrante do processo de construção, responsável pelo desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra, a serem consideradas na fase de execução” (MELHADO, 1994), o processo de projeto permeia, ou ao menos deve permear, todo o processo construtivo de uma edificação, iniciando no planejamento, passando pela elaboração dos projetos do produto e dos projetos para produção, pela preparação para execução, pela execução, e estendendo-se até o uso.

O processo de projeto envolve todas as decisões e formulações que visam subsidiar a criação e a produção de um empreendimento, indo da montagem da operação imobiliária, passando pela formulação do programa de necessidades e do projeto do produto até o desenvolvimento da produção, o projeto *as built* e a avaliação da satisfação dos usuários com o produto. (FABRÍCIO, 2002, p.75)

A norma NBR 13531 (ABNT, 1995) define a elaboração de projeto de edificação como a determinação e representação prévias dos atributos funcionais, formais e técnicos de elementos de edificação a construir, a pré-fabricar, a montar, a ampliar, a reduzir, a modificar ou a recuperar, abrangendo os ambientes exteriores e interiores e os projetos de elementos da edificação, das instalações prediais, dos componentes construtivos e dos materiais para construção.

Podemos encontrar outras diferentes definições de projeto, porém resumindo as principais, o projeto pode ser vistos sob diversos aspectos (ANDERY e ARANTES, 2008):

- Projeto como um produto a ser entregue ao cliente, composto de desenhos, detalhamentos, especificações, memoriais descritivos;
- Projeto como antevisão abstrata do produto que se deseja realizar;
- Projeto como meio para implementação e aperfeiçoamento de soluções competitivas para o produto ou para a tecnologia;
- Projeto como um processo de realização de idéias que deverá passar pelas etapas de idealização, análise, simulação, detalhamento e implantação;
- Projeto como um conjunto de processos que transformam requisitos em características específicas, ou na especificação de um produto, processo ou sistema (ABNT, 2000).

No setor da construção civil, o termo Projeto, pode tanto ter um significado mais abrangente, como um processo completo de projeto de um empreendimento, e também um sentido restrito ao projeto técnico da edificação.

TZORTZOPOULOS (1999) coloca duas visões sobre o processo de projeto: a visão do projeto como processo conceitual e criativo, e a visão como um processo gerencial.

No sentido criativo projetar envolve um processo mental altamente organizado capaz de manipular diferentes tipos de informações, uni-las em um grupo coerente de idéias e, finalmente, gerar um produto a partir destas idéias (LAWSON, 1980, apud TZORTZOPOULOS, 1999).

O sentido gerencial está relacionado à visão sistêmica do processo, que demonstra que qualquer faceta do trabalho deve ser vista e analisada em relação ao todo. Em consequência, todas as atividades envolvidas podem ser mais facilmente controladas e relatadas enquanto uma estratégia coerente pode ser mantida através de todo o processo (TZOTZOPOULOS, 1999).

É importante salientar que um projeto envolve as duas visões, e que atividades previstas na visão gerencial devem objetivar a melhoria do processo criativo e a materialização do mesmo em um produto que é o projeto, considerado em MALLARD (2009) como a antecipação do objeto edificação. Essa antecipação vai se transformar em edificação através da construção, sendo, portanto o projeto considerado pela autora citada como uma dupla invenção: da construção e do objeto edificado.

2.1.2 Quadro Atual do Setor de Projetos

O Setor de Projetos apresenta atualmente muitos problemas, que revertem em perda de qualidade e competitividade nos empreendimentos ligados à construção de edificações, destacando-se:

- Empreendimentos executados sem projetos;
- Projetos contratados com prazo insuficiente;
- Projetos contratados seqüencialmente;
- Projetistas mal remunerados;
- Projetos incompletos, com erros e omissões;
- Improvisação e retrabalho;
- Incompatibilidade entre as diferentes disciplinas;
- Construtibilidade: dificuldades na execução;
- Projetistas com alta especialização, sem visão do todo.

As raízes desse quadro podem ser problemas de ordem financeira / estrutural, quando percebemos incorporadores e construtores querendo adiar gastos, e empresas de projeto desestruturadas. Ao mesmo tempo questões culturais têm fundamental importância e surgem na obra, nas escolas e também nas empresas de projeto. A cultura das construtoras é achar que “o projeto só tem a dizer o que vamos fazer, o como é por nossa conta”. Ainda vale o paradigma de que projeto é sinônimo de custo e não de investimento. No âmbito das escolas, a formação profissional dos cursos de Engenharia, Arquitetura e Administração não privilegiam uma visão sistêmica da relação projeto/produção. Estão sendo formados profissionais cada vez mais especialistas, sem visão de que a sua especialidade é parte de um todo (ANDERY e ARANTES, 2008).

Nas empresas de projeto, em grande parte dos casos, inexistem mecanismos para avaliar o efetivo impacto de um bom projeto nas fases de execução e ocupação de um empreendimento. Também não se percebe uma cultura de retroalimentação para implantação de melhorias, quer seja por parte dos projetistas, quer seja por parte dos construtores.

A concepção e o projeto, na construção e em outros setores, são de fundamental importância para a qualidade e a sustentabilidade do produto e para a eficiência dos processos. Segundo FRANCO; AGOPIAN (1993) “... é nessa fase que se tomam as decisões que trazem maior repercussão nos custos, velocidade e qualidade dos empreendimentos.” (FABRÍCIO, 2002)

Estas conclusões foram geradas em uma pesquisa cuja finalidade era investigar as perdas de materiais

e componentes em mais de 80 canteiros de obras, realizada pelo FINEP: Programa “Alternativas para a Redução do Desperdício de Materiais nos Canteiros de Obras”, (1996) - Instituto Brasileiro de Tecnologia e Qualidade na Construção Civil (ITQC) e 128 pesquisadores de 16 universidades (ANDERY e ARANTES, 2008).

Analisando as patologias das edificações, foi concluído que os projetos são responsáveis por 58% das patologias e mau funcionamento das edificações.

O projeto pode ser responsável por uma considerável redução dos custos da obra, como mostra o gráfico:

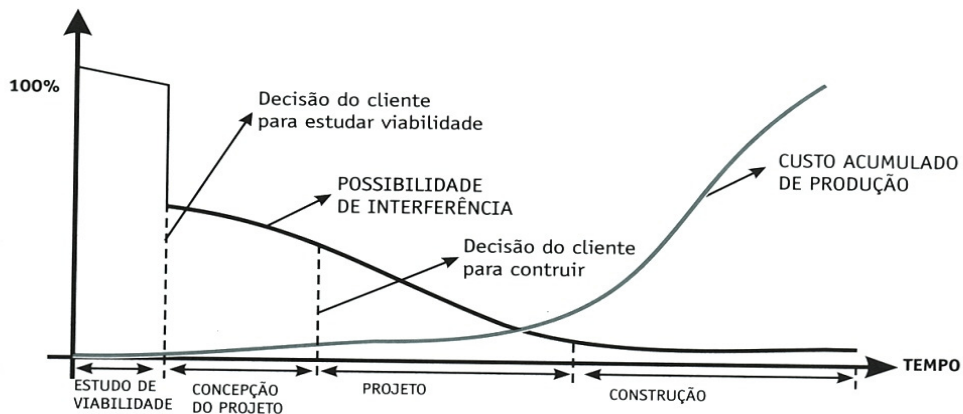


Figura 3: Potencial de influência no custo final de edificação ao longo das fases

(Fonte: MELHADO, 2005)

2.1.3 Organização do Processo de Projeto

Para trabalhar no sentido de introduzir melhorias no processo de projeto, é fundamental entender a sua organização. Embora cada tipo de projeto tenha suas especificidades, o projeto de empreendimentos imobiliários, estudado por diferentes autores, como FABRÍCIO (2002) e MELHADO (coord., 2005), pode ser base para a visualização dessa organização em serviços, atividades, etapas e disciplinas.

A Tabela 1 a seguir mostra serviços e atividades no processo geral de projeto de um empreendimento associado à construção de edificações.

Tabela 1: Principais serviços e atividades do processo de projeto de empreendimentos de edificações

Principais Serviços e Atividades do Processo de Projeto (empreendimentos imobiliários)
<u>Concepção do negócio</u> e desenvolvimento do programa, que envolve a tomada de decisão de lançar um novo empreendimento, a seleção de um terreno, a concepção econômica e financeira do empreendimento e a formulação das características e especificações que o produto pode apresentar;
<u>Projetos do produto</u> , que compreendem a concepção e o detalhamento do produto edificação por meio dos projetos de arquitetura, paisagismo, acústica, luminotécnica, geotecnia, estruturas, instalações elétricas, hidráulicas, de comunicação, sistemas de ventilação e ar condicionado, etc.
<u>Orçamentação</u> , que abarca o levantamento de custos da obra e do empreendimento;
<u>Projetos para a produção</u> , responsáveis pela seleção da tecnologia construtiva para a realização de determinada parte ou subsistemas da obra, envolve a definição de procedimentos, seqüência de trabalho, bem como materiais necessários, máquinas, ferramentas e materiais e componentes necessários;
<u>Planejamento da obra</u> , responsável pela definição de acompanhamento do cronograma das etapas de obra e pelo fluxo de caixa do empreendimento, a fim de cumprir os prazos da obra;
<u>Projeto “as built”</u> , responsável pelo acompanhamento da obra e atualização dos projetos para representar verdadeiramente o que foi construído;
<u>Serviços associados</u> , acompanhamento da obra pelos projetistas, acompanhamento dos problemas de uso e assistência técnica e realização de análises pós-ocupação de forma a analisar o resultado dos projetos e subsidiar novos empreendimentos.

Fonte: FABRÍCIO, 2002

Na prática, o processo de projeto no setor de edificações se restringe à geração dos projetos do produto (MELHADO, coord. 2005).

2.1.4 Etapas do processo de projeto

Na NBR 13531 “Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas” (ABNT, 2000), o projeto de edificações aparece subdividido nas seguintes etapas: Levantamento, Programa de Necessidades, Estudo de Viabilidade, Estudo Preliminar, Anteprojeto ou Pré-executivo, Projeto Legal, Projeto Básico (opcional) e Projeto para Execução.

Com mais especificidades, MELHADO (2005) mostra na Tabela 2 a seguir o projeto da edificação, com as diferentes etapas e seu conteúdo:

Tabela 2: Etapas do projeto e conteúdo

Etapa	Produto da Etapa	Conteúdo do Produto
Idealização do produto	Definições preliminares	Definição dos objetivos do edifício, dos prazos e recursos disponíveis para o projeto e obra, dos padrões de acabamentos pretendidos. Critérios e parâmetros de projeto, restrições técnicas, tecnológicas, legais, ambientais e econômicas, aprovações e licenças requeridas.
	Programa de necessidades	Conjunto de parâmetros e exigências a serem atendidos pela edificação a ser concebida, tais como: as características funcionais do edifício, as atividades que irá abrigar a compartimentação e o dimensionamento preliminares, a população fixa e variável, o fluxo de pessoas, veículos e materiais, e as instalações e equipamentos básicos a serem utilizados.
Desenvolvimento do produto	Levantamento de dados	Informações legais, levantamento planialtimétrico detalhado, caracterização do solo, dados geoclimáticos e ambientais locais, informações sobre entorno, legislação relacionada (nível municipal, estadual, federal e concessionárias).
	Estudo preliminar	Concepção e representação gráfica preliminar, atendendo aos parâmetros e exigências do programa de necessidades, permitindo avaliar o partido arquitetônico adotado e a configuração física das edificações, a implantação no terreno. Pode ser apresentado em plantas em escala menor, ainda com poucas definições, e volumetria da edificação.
Formalização	Anteprojeto	Representação intermediária da solução adotada para o projeto, em forma gráfica e de especificações técnicas, com definição de tecnologia construtiva, pré-dimensionamento estrutural de fundação, concepção do sistema de instalações prediais, com informações que já permitam avaliações preliminares da qualidade do projeto e dos custos de obra. Pode ser apresentado em plantas, cortes, fachadas, já com cotas, e melhor definição da solução.
	Projeto legal	Apresenta informações técnicas suficientes na forma padronizada para aprovação do projeto com autoridades competentes. Estas, baseadas nas informações apresentadas e nas respectivas exigências legais (municipais, estaduais e federais), expedem alvarás, licenças para execução de obras.
Detalhamento	Projeto executivo	Representação final e completa das edificações e seu entorno, na forma gráfica, de detalhes, especificações técnicas e memoriais, suficientes para perfeita e abrangente compreensão do projeto, elaboração de orçamento e para a contratação das atividades de construção. Nessa etapa as escalas de apresentação devem permitir melhor visualização de detalhes.
	Projeto para a produção	Conjunto de elementos de projeto elaborado de forma simultânea ao detalhamento do projeto executivo, para utilização no âmbito das atividades de produção em obra, contendo as definições de disposição e seqüência das atividades de obra e frentes de serviço; uso de equipamentos; arranjo e evolução do canteiro.
Planejamento para a execução	Elaboração do plano de ataque da obra, simulação de soluções alternativas	Simulação das alternativas técnicas e econômicas propostas pelo construtor ou pelo representante do cliente, no intuito de permitir a racionalização da produção ou adequar o projeto à cultura construtiva da construtora, favorecendo a gestão de custos e prazos do projeto e a conformidade com os requisitos do cliente.
Entrega	Projeto <i>as built</i>	Atualiza as informações contidas no projeto executivo que tenham sido modificadas ao longo do período de execução da obra.

Fonte: MELHADO, 2005

2.1.5 Multidisciplinaridade no processo de projeto

Com o aumento do número de intervenientes necessários ao desenvolvimento dos projetos,

decorrentes da introdução de inovações tecnológicas em produtos, componentes, métodos e sistemas construtivos, bem como do processo de formação profissional que busca cada vez mais especializações profissionais, a construção de edifícios se torna cada vez mais multidisciplinar.

MELHADO (2005) coloca que no processo de projeto de edificações as responsabilidades são distribuídas entre os diversos especialistas, incumbidos de parcelas cada vez menores do todo, dependentes de informações de terceiros, cujas definições provocam interferências múltiplas. Com isso, o aumento volume dos produtos gerados, do fluxo de informações e a necessidade de maior integração e compatibilização, implicam em uma maior complexidade na gestão do processo do projeto.

A Tabela a seguir mostra as disciplinas envolvidas no projeto do produto da edificação, em cada etapa e com seus diversos desdobramentos.

Tabela 3: Disciplinas e desdobramentos do processo de projeto

Etapa	Grupos de Projetos	Evoluções e Desdobramentos
Projeto do Produto	Arquitetura	Arquitetura, Paisagismo, Luminotécnica, Interiores, Acústica, Comunicação Visual, Restauro, Urbanismo.
	Estrutura	Fundações, Contenções, Superestrutura (Concreto Armado, Aço, Madeira, Estruturas Mistas, Alvenaria Estrutural)
	Instalações Hidrossanitárias	Hidráulicas (Água Fria e Quente), Prevenção e Combate a Incêndio; Esgotamento Sanitário e Águas Pluviais, Drenagem, Impermeabilizações, Fluidos (Gás, Aquecimento, Exaustão)
	Instalações Elétricas, Telecomunicações e Segurança	Instalações Elétricas, Telefonia, Comunicação e Dados (Redes), Vídeo, Áudio, Sonorização, Segurança Patrimonial (Alarmes, CFTV e outros), Automação Predial
	Instalações Eletromecânicas	Transporte Vertical Elevadores e Monta-Cargas; Esteiras e Escadas Rolantes; Ar Condicionado, Ventilação Mecânica e Exaustão.
Projeto para a Produção	-	Formas de Estrutura de Concreto, Vedações Verticais, Fachadas, Esquadrias e Caixilhos, Armação, Revestimento Cerâmico e outros, Canteiro de Obras, Planejamento da Obra, Gestão dos Recursos Humanos.
Consultorias	-	Estudos de Viabilidade, Custos, Racionalização Construtiva, Análise Crítica das Instalações, Impactos Ambientais, Gestão da Qualidade.

Fonte: MELHADO, 2005

As diferentes disciplinas devem interagir em todas as etapas do processo de projeto. Nesse sentido é necessária uma mudança cultural que passa por todos os envolvidos no processo e inclusive pela formação profissional. Segundo MOTTA E AGUILLAR (2009), para melhorar essa interação são

importantes a comunicação entre os diversos agentes multidisciplinares e o desenvolvimento e promoção de múltiplas habilidades na estrutura organizacional do processo de projeto. Outro fator é a capacitação das pessoas envolvidas em conceitos e tecnologias disponíveis que, aliado ao conhecimento por todos os envolvidos de todo o processo de projeto, permite que a estrutura organização tenha habilidade múltipla.

Uma estrutura organizacional existe quando as pessoas são capazes de se comunicar e estão preparadas para dar sua contribuição no alcance de um objetivo comum. No processo de projeto, esse objetivo leva cada participante a elaborar uma série de documentos (com soluções de projeto) para a edificação, seguindo o mesmo plano, independente de seus próprios objetivos (ALEXANDER, 1998).

BALLARD (2000) coloca que essa interação é essencial para gerar valor no processo de projeto, cuidando para que as interações negativas, definidas como aquelas que não agregam valor ao projeto (por exemplo, reuniões e comunicações desnecessárias), não prejudiquem o processo.

EMMITT (2008) coloca o projeto de edificações como um ato colaborativo que resulta em uma efetiva interação entre os diferentes atores e *stakeholders*⁶. Essa interação reforça as relações entre os atores e influencia a habilidade de trabalhar em equipe com sucesso. A construção da equipe, a discussão e troca de valores, a resolução das diferenças e conflitos, a criação de confiança entre os membros da equipe são fatores cruciais para a harmonia do processo de projeto e para isso é importante uma comunicação efetiva e eficiente entre eles.

Considerando as interações entre diferentes agentes e disciplinas no ato de projeção, MELHADO (2002, p.4) resume:

Projetar torna-se, assim, um ato coletivo e circunstanciado e, na construção de edifícios, as dimensões de seu processo não nos permitem encerrar sua delimitação no campo de uma única profissão.

⁶ *Stakeholders*: todos os envolvidos ou afetados durante o processo.

2.1.6 Evolução do Processo de Projeto

A maneira de se projetar uma edificação vem evoluindo de um processo seqüencial para um processo simultâneo.

FABRÍCIO (2002) coloca que no processo tradicional e seqüencial de projeto primeiramente é contratado o arquiteto que efetivamente concebe o produto que posteriormente será complementado pelos projetos de especialidades. Muitas vezes a concepção arquitetônica é terminada sem nenhuma participação dos demais projetistas, salvo algumas consultas ao projetista de estrutura que costuma entrar no processo de projeto antes das demais especialidades da engenharia.

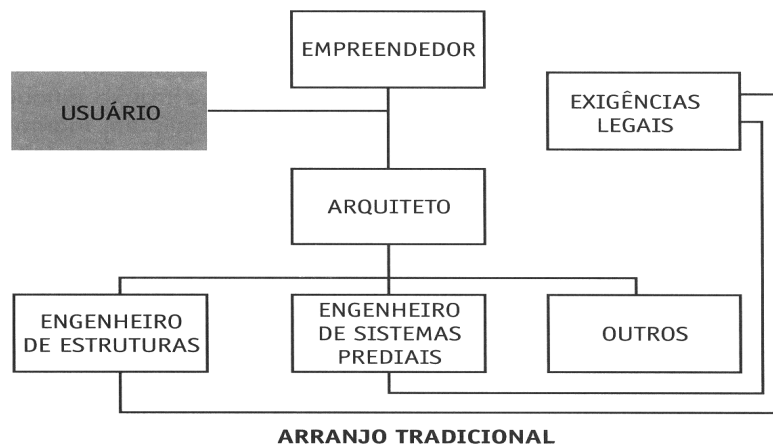


Figura 4: Organograma do Processo Tradicional de Projeto

Fonte: FABRÍCIO, 2002

Os projetos são desenvolvidos com a equipe se modificando ao longo do processo de projeto, com a mobilização e desmobilização dos projetistas de diferentes especialidades, e nesse processo fragmentado e seqüencial a possibilidade de colaboração entre projetistas é bastante reduzida e problemática. A proposição de modificações por um projetista de determinada especialidade implica na revisão de projetos mais amadurecidos de outras especialidades, significando enormes retrabalhos ou até mesmo o abandono de projetos inteiros.

Trata-se de uma visão cartesiana do processo de projeto, de que o todo é feito da soma de partes independentes – o que, na maioria dos casos, não pode ser considerada uma verdade.

Considerando a complexidade característica dos projetos na atualidade, com o grande número de

etapas, agentes e disciplinas envolvidas tornou-se necessário um enfoque de caráter sistêmico, no qual o processo de projeto não pode ser compreendido como o desenvolvimento exclusivo e independente de suas partes, mas deve ser conduzido de maneira mais interativa, onde a equipe multidisciplinar atue de forma conjunta, conforme ilustrado na Figura 5. Por isso, tanto o setor da construção civil como os outros setores industriais vêm buscando rever o processo de projeto através da criação de novas metodologias com mais integração entre as disciplinas e visão do todo.

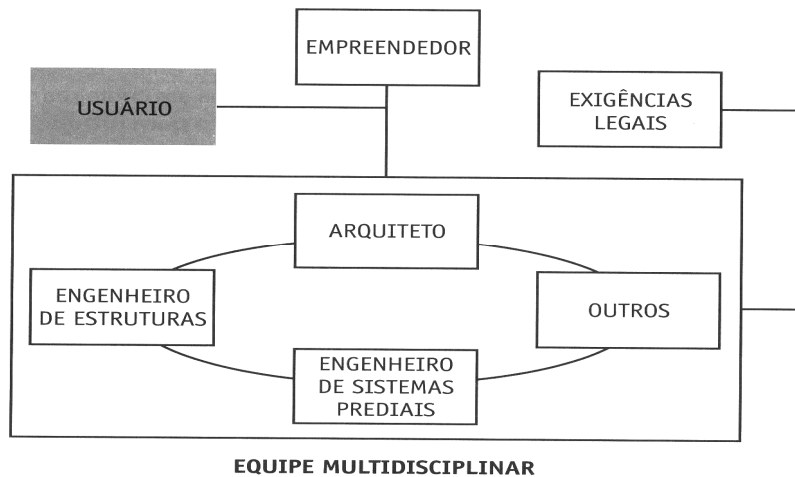


Figura 5: Novo processo de projeto onde a equipe multidisciplinar atua em conjunto.

Fonte: FABRÍCIO, 2002

E, seguindo a evolução e considerando essa forma integrada de trabalhar as disciplinas, mesmo não sendo objeto deste trabalho, cabe citar o método de se projetar a edificação através da modelagem do produto. Nesse sentido as idéias foram reunidas em torno da tecnologia BIM, acrônimo de *Building Information Modeling* (IBRAHIM *et al.*, 2003, apud AIRES FILHO, 2009), termo criado pela empresa americana Autodesk em meados dos anos 1990 para promover o seu novo software CAD, o Revit.

Porém a BIM não deve ser considerada apenas uma ferramenta ou software. A modelagem de produto é uma ruptura significativa nos métodos tradicionais de projeto e vai exigir a adoção de muitas novas abordagens para procedimentos como a contratação, produção de documentos, responsabilidades legais, formas de entrega e assim por diante (EASTMAN, 1991, apud AIRES FILHO, 2009), e vem sendo objeto de diversas pesquisas nos meios acadêmicos.

2.2 INTEGRAÇÃO NO PROCESSO DE PROJETO

ROMANO (2003) cita fatores elencados por alguns autores (FABRÍCIO *et al.*, 1998a e 1998b;

ANDERY, 2000), que apontam para um novo paradigma na construção civil: o desenvolvimento integrado de edificações. Iniciando com a mudança das atuais formas de condução de projetos de edificações os autores colocam:

- a realização em paralelo de várias etapas do processo, em especial, o desenvolvimento integrado de projetos do produto e para produção;
- o estabelecimento de equipes multidisciplinares, formadas por projetistas, usuários e construtores, em especial os engenheiros de obras;
- uma forte orientação para a satisfação dos clientes e usuários;
- a padronização das formas de apresentação e documentação do projeto;
- a adoção de procedimentos para coleta de dados durante a execução e após a entrega das obras, que torne possível a retroalimentação dos projetos.

SISSON (2005) cita que a falta de integração dos diferentes profissionais e a descontinuidade gerencial nas diversas etapas do processo de construção de um edifício cria “ilhas operacionais” que prejudicam o processo. Como exemplo, coloca as pirâmides abaixo:



Figura 6: Pirâmides do processo de produção da edificação.

Fonte: Adaptado de SISSON, 2005

A primeira pirâmide mostra as diferentes disciplinas envolvidas no processo de produção do edifício. A segunda descreve as etapas no seu processo de produção. Combinando as duas primeiras, a terceira mostra as “ilhas operacionais” causadas pela falta de integração entre os atores nas diversas etapas.

TZORTZOPOULOS (1999) relaciona essa fragmentação horizontal e vertical do processo de projeto à complexidade do produto e de seu processo de produção, e coloca esse fato como uma das grandes dificuldades do gerenciamento do processo.

Esta complexidade é relacionada à fragmentação, que ocorre tanto verticalmente, ao longo das etapas de projeto, como horizontalmente, entre os seus diversos intervenientes. Quanto mais complexo o projeto, maior tende a ser a fragmentação, e quanto maior a fragmentação, mais complexo o processo. (TZORTZOPOULOS, 1999, p.41)

2.2.1 Projeto Simultâneo

No sentido de trabalhar o processo de produção da edificação de forma integrada, desde a concepção, surgiu o conceito de projeto simultâneo proposto por Fabrício (2002), em sua tese de doutorado, considerado por alguns autores uma nova filosofia de projetar (MELHADO, 2005, coord.) e que é uma das bases conceituais deste trabalho.

O projeto simultâneo foi baseado na engenharia simultânea, que se destaca como uma forma de organizar e gerenciar o processo de concepção de novos produtos surgida na indústria seriada, tendo como princípio a colaboração precoce e concorrente entre os projetistas do produto, projetistas da produção, fornecedores e clientes no desenvolvimento de novos produtos. Segundo FABRÍCIO (2002), foi proposta e caracterizada pelo *Institute for Defense Analysis* (IDA).

A engenharia simultânea tem como características básicas:

- Ênfase no momento da concepção do produto e valorização do projeto;
- Realização em paralelo de várias atividades de desenvolvimento de produto (desenvolvimento conjunto de projetos do produto e da produção);
- Formação de equipes de projeto multidisciplinares e coordenadas;
- Utilização da informática e das novas tecnologias de telecomunicação no desenvolvimento do projeto;
- Orientação para a satisfação dos clientes e usuários para o ciclo de vida de produtos e serviços.

Os principais objetivos e benefícios são a redução no tempo de projeto, a introdução de inovações, a ampliação da qualidade ao longo da vida útil de produtos e serviços e a ampliação da manufaturabilidade dos projetos e aumento de eficiência dos processos produtivos de bens e serviços.

Embora a engenharia simultânea tenha sido desenvolvida em outros setores industriais, com estruturas, culturas de desafios competitivos diferentes, sua aplicabilidade nos processos de construção de edifícios não é inviável.

Nesse sentido, FABRÍCIO (2002), considera que existem diferenças entre cada setor industrial e estas devem ser consideradas quando se pretende importar um modelo de gestão de uma indústria para a outra. Por outro lado, guardadas as peculiaridades e a necessidade de adaptações, não há motivo para que o novo modelo de projeto baseado na cooperação e na interatividade de coletivos multidisciplinares não seja válido para o desenvolvimento do processo de projeto no setor da construção civil.

Considerando a complexidade do empreendimento de edifício que envolve questões imobiliárias, urbanísticas, tecnológicas, construtivas, culturais e históricas, que transcende o escopo restrito das engenharias, tornando o termo engenharia simultânea limitado frente ao conjunto de profissionais e problemáticas envolvidos no processo de projeto para a construção civil, FABRÍCIO (2002), propõe o conceito mais amplo de projeto simultâneo.

O conceito de projeto simultâneo deve ser entendido como uma adaptação que busca convergir, no processo de projeto do edifício os interesses dos diversos agentes participantes do ciclo de vida do empreendimento, considerando precocemente e globalmente as repercussões das decisões de projeto na eficiência dos sistemas de produção e na qualidade dos produtos gerados, envolvendo aspectos como construtibilidade, habitabilidade, manutenibilidade e sustentabilidade das edificações (FABRÍCIO; MELHADO, 2001)

Em síntese FABRÍCIO (2002, p.125) define projeto simultâneo como:

... o desenvolvimento integrado das diferentes dimensões do empreendimento, envolvendo a formulação conjunta da operação imobiliária, do programa de necessidades, da concepção arquitetônica e tecnológica do edifício e do projeto para a produção, realizado por meio da colaboração entre o agente promotor, a construtora e os projetistas, considerando as funções subempreiteiros e fornecedores de materiais, de forma a orientar o projeto à qualidade ao longo do ciclo de produção e uso do empreendimento.

Numa equivalência com a engenharia simultânea o principal elemento do projeto simultâneo é a valorização do papel do projeto e integração precoce entre os vários especialistas e agentes do empreendimento.

Os objetivos mais relevantes considerados para a aplicação desse conceito são:

- Ampliar a qualidade do projeto e, por conseguinte, do produto;
- Aumentar a construtibilidade do projeto;

- Subsidiar de forma mais robusta a introdução de novas tecnologias e métodos no processo de produção de edifícios;
- Reduzir os prazos globais de execução por meios de projetos de execução mais rápida e pouco retrabalho.

Essa nova estrutura conceitual de projeto demanda e fomenta a introdução de inovações na forma de gestão dos agentes e tarefas de projeto. Criar um ambiente propício à colaboração e à integração entre os agentes do projeto requer rever as práticas estabelecidas e desenvolver mecanismos e ferramentas próprias à filosofia que se deseja implantar. Assim, a própria Engenharia Simultânea se coloca como indutora da inovação nos modelos de gestão do setor, e a sua aplicação depende da disposição dos agentes produtivos em inovarem suas práticas gerenciais (MELHADO, 2005).

1.1.1.1 Transformações culturais, organizacionais e tecnológicas

Fabício (2004) coloca que para o sucesso de um processo de projeto simultâneo, são necessárias transformações em três níveis: na cultura dos agentes, na organização do processo de projeto e na tecnologia de apoio ao projeto.

A primeira transformação diz respeito às transformações na cultura dos agentes envolvidos de forma a extrapolar as limitações das mediações contratuais e criar uma disposição de cooperação técnica entre os projetistas, construtores e promotores. Nesse sentido o aprimoramento do intercâmbio técnico entre os agentes do projeto deve passar por novas condutas de relacionamento, com a aproximação entre os interesses e as formas de atuação de cada agente envolvido. Para tanto, é necessário, como destacam MELHADO; FABRÍCIO (1998), substituir a integração contratual vigente por relações de parcerias⁷ que sejam pautadas pela confiança recíproca entre os agentes do processo de projeto (FABRÍCIO, 2004).

A segunda transformação trata da organização das atividades de projeto de forma a permitir a coordenação precoce e o desenvolvimento em paralelo das diferentes especialidades de projeto e desenvolvimento de produto. Nesse sentido se faz necessária a reavaliação da organização hierárquica

⁷ Nesse caso, as parcerias podem ser entendidas como uma ligação duradoura baseada na competência técnica e no intercâmbio de informações, na qual os custos dos serviços ligados relacionados ao projeto são relativizados pelo potencial de melhoria no processo de produção na qualidade do produto, que podem ser conseguidos com projetos melhores e mais adequados às necessidades construtivas e de uso (adaptado de Fabricio; Melhado, 1998a, apud Fabrício, 2004).

e do organograma de desenvolvimento de projeto de forma a privilegiar a coordenação de esforços, aliada ao planejamento do processo de projeto de forma a privilegiar a interatividade entre os agentes e respeitar o processo intelectual de desenvolvimento de cada especialidade ou dimensão do projeto. Portanto, a atividade de gestão das múltiplas interfaces ganha complexidade, e a busca por um processo de projeto simultâneo deve privilegiar a participação integrada de todos os agentes nos vários níveis decisórios de concepção e desenvolvimento do empreendimento (FABRÍCIO, 2004), reforçando a necessidade da coordenação.

E a outra vertente se refere à apropriação de novas tecnologias de informática e telecomunicações como ferramentas que facilitam a comunicação virtual à distância e permitem um novo ambiente cognitivo e tecnológico para o processo de projeto. As técnicas e ferramentas computacionais de desenho são exemplos de mecanismos que interagem com as práticas de projeto, e o avanço da telecomunicação aliada à informática possibilita a formação de redes de colaboração entre pessoas geograficamente distantes, possibilitando as interações.

2.2.1.1 Interfaces

Ao longo do processo de projeto de um empreendimento de construção, é possível identificar uma série de interfaces entre as etapas e agentes, visualizadas na figura a seguir, proposta e explicada segundo FABRÍCIO (2004):

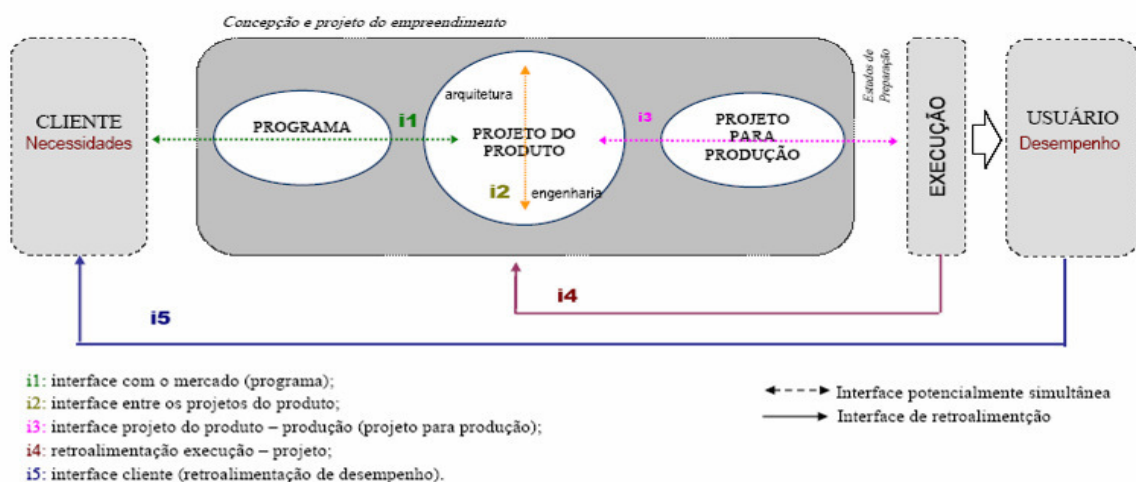


Figura 7: Interfaces de Projeto.

Fonte: Fabrício (2004)

A interface i1 acontece entre o cliente (mercado ou demanda social) e o promotor e pode ser chamada de interface com o cliente. Formalizada pela elaboração do programa de necessidades, essa interface, faz a intermediação entre as reais demandas e condições dos clientes e o desenvolvimento de um projeto. No caso das instituições públicas, na maioria das vezes o cliente é interno, ou seja, a demanda parte da própria instituição.

A interface i2 acontece entre as diferentes disciplinas do projeto, focando tanto as relações entre os projetistas quanto entre soluções técnicas, sendo fundamental para a compatibilidade entre elas e a qualidade projeto do produto. Uma ferramenta para garantir essa interface é a coordenação de projetos.

A interface i3, onde se inserem os projetos para a produção, está relacionada à construtibilidade dos projetos, e objetiva a solução, antecipada os métodos construtivos dos subsistemas da obra, de forma concomitante com as especificações do produto.

A interface i4 representa o acompanhamento da obra, alterações de projeto e elaboração do “*as built*”, e objetiva garantir o registro das alterações e a retroalimentação de futuros projetos.

A interface i5 relaciona-se à etapa de uso e manutenção, buscando avaliar os resultados alcançados e a satisfação dos clientes por meio de avaliações de desempenho e pós-ocupação investigando o desempenho da edificação do ponto de vista técnico e das percepções dos usuários. Essa interface deve trazer para o processo de projeto informações sobre o desempenho, patologias e custos, vida útil da edificação, de forma a levar ao projeto uma visão de ciclo de vida, alimentando novos processos de forma a criar uma dinâmica de aprendizado e aprimoramento.

FABRÍCIO (2004) considera, corroborado por JOUINI (1999) e MELHADO (1999), que as interfaces passíveis de um tratamento simultâneo são i1, i2 e i3 e as demais interfaces i4 e i5, por dependerem da execução da obra e da utilização do edifício, são naturalmente seqüenciais à concepção do produto e devem retroalimentar o processo de projeto com o “*as built*”, no caso de i4, e retroalimentar novos desenvolvimentos de produto, no caso de i5.

A definição clara da responsabilidade de cada agente envolvido e a comunicação entre os mesmos contribuem para a melhoria destas interfaces.

2.3 COORDENAÇÃO DE PROJETOS: UM FATOR DE INTEGRAÇÃO

Diversas e importantes contribuições para a gestão e coordenação de projetos na construção civil têm sido desenvolvidas recentemente. Muitos exemplos de trabalhos foram publicados nos Workshops de Gestão de Projetos com o mapeamento dos agentes envolvidos, de documentos gerados e das atividades permitindo o estabelecimento de diretrizes para a gestão e coordenação de projetos, propiciando significativos avanços na área.

Nesses trabalhos, os termos gerenciamento e coordenação de projetos são bastante citados, podendo inclusive ser exercidos pelo mesmo profissional em alguns casos, porém cabe diferenciá-los segundo a natureza das atividades que compreendem.

No Programa de Gestão da Qualidade no Desenvolvimento de Projeto na Construção Civil (CTE, 1998) são destacadas as atividades de gerenciamento (ou gestão) ligadas ao planejamento e controle do andamento do processo de projeto; e de coordenação que diz respeito à integração das interfaces entre os diversos projetos.

Alguns autores diferenciam o gerenciamento da coordenação de aspectos técnicos, e outros colocam que a coordenação em um sentido mais amplo que envolve as duas vertentes – técnica e gerencial, no sentido de fomentar a integração entre os envolvidos.

Segundo SILVA; SOUZA (2003), o termo “gerenciamento de projeto” englobaria as seguintes atividades:

- Identificação de todas as atividades necessárias ao desenvolvimento do projeto;
- Distribuição dessas atividades no tempo;
- Identificação das capacitações e especialidades envolvidas segundo a natureza do produto a ser projetado;
- Planejamento dos recursos para desenvolvimento do projeto;
- Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos, incluindo ações corretivas necessárias;
- Tomada de decisões de caráter gerencial como aprovação de produtos intermediários e liberação para início das várias fases de projeto;
- Encaminhamento e acompanhamento das providências operacionais para o desenvolvimento do projeto.

Os mesmos autores definem como atividades da “coordenação técnica de projeto”:

- Identificação e caracterização das interfaces técnicas a serem solucionadas;

- Estabelecimento de diretrizes e parâmetros técnicos do empreendimento a partir das características do produto, do processo de produção e das estratégias da empresa incorporadora / construtora / cliente;
- Coordenação do fluxo de informações entre os agentes intervenientes para o desenvolvimento das partes do projeto;
- Análise das soluções técnicas e do grau de solução global atingida;
- Tomada de decisões sobre as necessidades de integração de soluções.

Para SOUZA (1997), a coordenação de projetos pode ser definida como a “função gerencial a ser desempenhada no processo de elaboração de projeto, com a finalidade de assegurar a qualidade do projeto como um todo durante o processo. Trata-se de garantir que as soluções adotadas tenham sido suficientemente abrangentes, integradas e detalhadas e que, depois de terminado o projeto, a execução ocorra de forma contínua sem interrupções e improvisos devidos ao projeto”.

Segundo o Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Minas Gerais - CREA-MG, a coordenação é uma atividade que envolve decisões técnicas de uma obra ou serviço, porém subordinados a uma direção.

MELHADO (2005) afirma que a coordenação de projetos envolve funções gerenciais, com o intuito de fomentar a integração e a cooperação dos agentes envolvidos e também funções técnicas, relacionadas com a solução global dos projetos e a integração técnica entre as diversas especialidades de projeto, e entre o projeto e o sistema de produção da obra, incluindo a solução de problemas de compatibilização.

O mesmo autor coloca que no exercício da coordenação de projetos devem ser considerados os fatores técnicos e sociais:

- “**fatores técnicos:** objetivos, metas, tarefas, prazos, tecnologia, instalações procedimentos e controles, atribuições e responsabilidades.
- **fatores sociais:** relações interpessoais, grupos informais, liderança, cultura, atitudes, motivação e fatores ambientais.” (MELHADO, 2005, p.19)

Conforme Manual de Escopo de Coordenação da ASBEA (2007), os serviços de coordenação de projetos são classificados em essenciais, específicos e opcionais, conforme se define:

- SERVIÇOS ESSENCIAIS: são os que devem estar presentes no projeto de todo e qualquer empreendimento;

- SERVIÇOS ESPECÍFICOS: são os que devem estar presentes em condições particulares de empreendimentos, segundo suas características, tipologia e localização, ou condições particulares da estratégia e dos métodos de gestão adotados pelo contratante (“essenciais quando necessário”);
- SERVIÇOS OPCIONAIS: são os que não fazem parte das categorias acima, mas podem agregar valor ao atendimento às necessidades e características gerenciais e técnicas de cada contratante.

Os serviços de coordenação de projetos, além dessa classificação em categorias, integram o conjunto das demais atividades de projeto, igualmente divididas nas seguintes “fases de projeto”: concepção do produto; definição do produto; identificação e solução de interfaces de projeto; detalhamento de projetos; pós-entrega de projetos; pós-entrega da obra.

Esses serviços são sintetizados por MELHADO (2005) na Tabela 4, como se pode ver na seqüência.

Tabela 4: Atividades do coordenador nas diferentes etapas de projeto (caso de empreendimento imobiliário).

Etapa de Projeto	Atividade de coordenação
Idealização do produto	Formulação conjunta com o empreendedor do Programa de Necessidades; Análise das restrições legais de uso e ocupação para o terreno; Identificação das especialidades de projeto, qualificações de projetistas e escopos de projeto a contratar; Estimativa de recursos necessários ao desenvolvimento do projeto; Organização realização e registro de reuniões de coordenação de projetos; Análise das propostas de prestação de serviços e assessoria para contratação de projetistas (eventual); Criação de parâmetros e análises de custos do empreendimento e da sua viabilidade financeira (eventual); Assessoria quanto á análise e definição da tecnologia construtiva (eventual); Levantamento de demanda ou pesquisa de mercado para um produto (eventual) Assessoria ao empreendedor para aquisição de terrenos ou imóveis;
Desenvolvimento do produto	Identificação e planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto; Coordenação de fluxo de informações entre os agentes envolvidos; Identificação e análise crítica das interfaces de projeto a serem solucionadas; Validação dos produtos de projeto e liberação para o início das etapas subseqüentes; Aprovação de memoriais descritivos do produto, maquetes, plantas e estande de vendas; Organização realização e registro das reuniões de coordenação de projetos; Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos; Consulta a órgãos técnicos públicos e roteirização de aprovações legais do projeto (eventual); Definição de subsistemas e métodos construtivos e análise de alternativas tecnológicas (eventual); Estabelecimento de diretrizes tecnológicas para execução (eventual);

Etapa de Projeto	Atividade de coordenação
Formalização do produto	Coordenação do fluxo de informações entre os agentes para o desenvolvimento das partes do projeto; Análise crítica e tomada de decisões sobre as necessidades de integração das soluções; Análise das soluções técnicas e do seu grau de satisfação frente ao Programa de Necessidades; Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos; Validação de produtos de projeto e liberação para início das etapas subsequentes; Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos; Avaliação de indicadores de projeto (eventual).
Detalhamento	Coordenação do fluxo de informações entre os agentes intervenientes para o desenvolvimento das partes do projeto; Análise crítica do detalhamento dos projetos; Organização, realização e registro das reuniões de coordenação de projetos; Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos; Validação de produtos de projeto e liberação para início das etapas subsequentes; Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos; Avaliação do desempenho dos projetistas contratados; Assessoria ao empreendedor para contratação da construtora (eventual)
Planejamento e execução da obra	Acompanhamento e avaliação do uso dos projetos no canteiro de obras e seus eventuais ajustes; Organização, realização e registro de reuniões de preparação da execução da obra (eventual)
Pós-entrega do empreendimento	Avaliação pós-ocupação e adequação do edifício a parâmetros de desempenho e manutenção; Organização realização e registro de reuniões de avaliação e retroalimentação.
Eventual: atividades que podem ser necessárias ou não, dependendo do tipo de empreendimento, das exigências do cliente ou da divisão das responsabilidades entre agentes.	

Fonte: MELHADO, 2005

2.3.1 Compatibilização

Uma das atividades que pode ser atribuída ao coordenador, mas não deve ser confundida com coordenação é a compatibilização de projetos.

O termo “compatibilização” refere-se às atividades necessárias para que as diversas soluções dimensionais, tecnológicas e estéticas possam coexistir de forma compatível no todo do projeto. Ela pode ser vista como uma das atividades do coordenador de projetos, mas não deve ser confundida com coordenação, que é um termo mais amplo (SILVA e SOUZA, 2003).

A compatibilidade é definida por GRAZIANO (2003) como atributo do projeto, cujos componentes dos sistemas, ocupam espaços que não conflitam entre si e, além disso, os dados compartilhados tenham consistência e confiabilidade até o final do processo de projeto e obra.

Logo, é a atividade que torna os projetos compatíveis proporcionando soluções integradas entre as

diversas áreas que tornam um empreendimento real.

Segundo PICCHI (1993), *apud* MIKALDO e SCHEER (2007) a compatibilização de projetos compreende a atividade de sobrepor os vários projetos e identificar as interferências, bem como programar reuniões, entre os diversos projetistas e a coordenação, com o objetivo de resolver interferências que tenham sido detectadas.

Segundo RODRÍGUEZ e HEINECK (2001), a compatibilização deve acontecer em cada uma das seguintes etapas do projeto: estudos preliminares, anteprojeto, projetos legais e projeto executivo, indo de uma integração geral das soluções até as verificações de interferências geométricas das mesmas. Os mesmos autores indicam que a compatibilização fica facilitada na medida em que ela é iniciada a partir dos estudos preliminares.

2.3.2 Comunicação no processo de projeto

Em seu artigo “*Design Team Communication and Design Task Complexity*”, EMMITT (2008) cita que o gerenciamento da comunicação interpessoal em suas diversas modalidades (diálogo, reuniões, WEB sites) concorre para a melhoria das interações e o sucesso do processo de projeto.

MELHADO (2005), citando ANUMBA *et al* (1997) identifica sete tipos de comunicação envolvendo agentes (profissionais) e ferramentas computacionais:

- Comunicação intradisciplinar, entre as ferramentas de cálculo de apoio ao projeto;
- Comunicação entre cada projetista e suas ferramentas computacionais (interface homem-máquina);
- Comunicação entre os membros da equipe de projeto;
- Comunicação entre cada disciplina e a coordenação;
- Comunicação entre a equipe de projeto e os agentes do empreendimento ou clientes;
- Comunicação interdisciplinar entre ferramentas de apoio ao projeto

EMMITT (2007), em seu livro *Design Management for Architects*, diz que “a habilidade de comunicação clara e precisa entre os diversos agentes, através do uso das diversas mídias é uma importante habilidade”.

MELHADO, coord.(2005) identifica duas formas de organização e troca de informações de projetos, ilustradas na Figura 8.

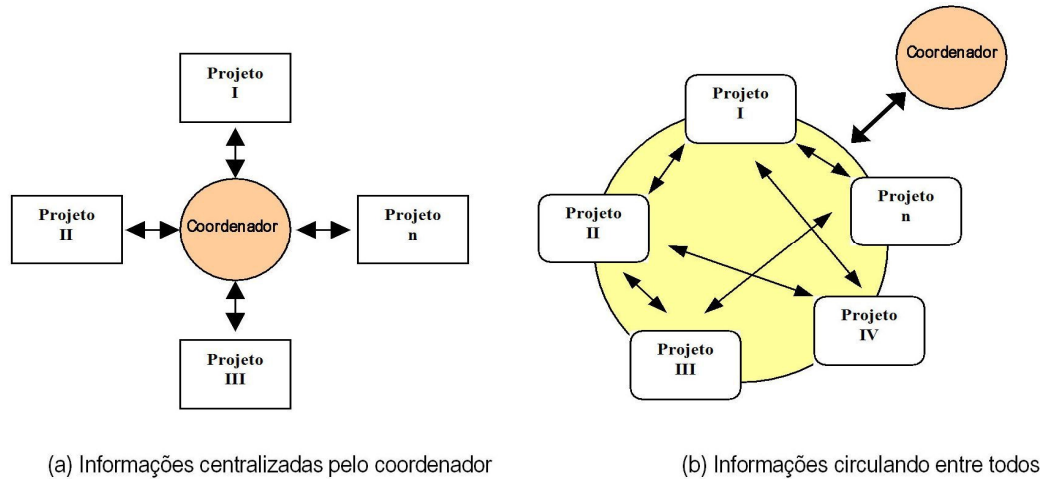


Figura 8: Duas possibilidades de fluxo de informações de projeto

Fonte: MELHADO (2005)

No primeiro caso (a), as informações são organizadas e processadas de forma centralizadas no coordenador de projetos. Essa solução facilita o controle das comunicações entre projetistas e permite acompanhar o andamento do processo, porém pode significar perda de agilidade e interatividade.

No segundo caso (b) os projetistas se comunicam entre si e o coordenador é mobilizado para solucionar controvérsias e endossar decisões. Nesse caso o processo é mais ágil e interativo, porém pode ocorrer a perda de controle sobre o processo de troca de informações e a possibilidade de algum agente envolvido deixar de ser consultado. Para evitar esses problemas o coordenador deve definir metodologicamente o processo de troca de informações.

Em todas as etapas do processo de projeto o coordenador deve levar em conta os interesses e a participação de envolvidos e criar mecanismos de comunicação que atendam cada tipo de interação entre eles.

2.3.3 Ferramentas de coordenação de projetos

O exercício da coordenação de projetos demanda algumas ferramentas que viabilizam tanto a

integração e troca de informações entre os projetistas quanto o planejamento, registro e controle do andamento do processo.

Na literatura pesquisada, encontramos alguns softwares e sistemas, como as extranets⁸ de projeto que se mostraram muito eficientes na troca e gerenciamento de informações e documentos, conforme pesquisas de ARANTES (2008), e FABRICIO e MELHADO (2002), as planilhas, fluxogramas, *check-lists* e atas propostas por SILVA e SOUZA (2003), cronogramas de barras e gráficos de rede, além de softwares específicos para gerenciamento de projetos, como o MS-Project e o Primavera citados em NASCIMENTO, 2004.

Mais recentemente, BELLIAN (2009) apresentou um conjunto sistematizado de ferramentas para coordenação de projetos, destacando-se elementos como as reuniões de coordenação, *check lists* para acompanhamento do processo de projeto, cronogramas, etc., sendo um trabalho que pode ser desdobrado futuramente na elaboração de uma “cartilha” com ferramentas de coordenação de projetos.

As ferramentas de planejamento e gerenciamento como cronogramas de barras e diagramas de rede, podem ser aplicadas a propósitos específicos no caso dos projetos da construção civil, devendo ser selecionados de acordo com a etapa do projeto e com o nível de detalhe desejado pelo coordenador na representação das atividades e inter-relações entre os agentes. O Método do Caminho Crítico (CPM)⁹, embora ilustre as inter-relações entre os projetistas, torna-se complexo à medida que o empreendimento evolui em virtude do aumento de interações. Além disso, demanda dados precisos, dificultando a flexibilidade requerida para lidar com as interações de projeto e a conclusão parcial das informações. Já os cronogramas de barras, muito difundidos devido à sua simplicidade, mostram-se mais eficientes no início do projeto, contudo demandam a coordenação com o cronograma dos demais projetistas a fim de assegurar a consistência das inter-relações entre as atividades individuais. (SILVA; SOUZA, 2003).

A comunicação pode acontecer através de ferramentas como telecomunicações e comunicação escrita

⁸ **Extranets:** As extranets consistem na compra de um espaço na memória de um servidor remoto para o armazenamento centralizado de arquivos e informações de projeto, bem como a assinatura de um serviço informatizado de auxílio ao gerenciamento de equipes de projeto e trocas de informação (Melhado, S. *et al.*, 2005).

⁹ **Método do Caminho Crítico;** CPM (Critical Path Method) corresponde a seqüência de atividades que não podem sofrer atrasos, pois caso isto aconteça, o projeto em sua totalidade sofrerá este atraso. Desenvolvido em 1957 pela empresa norte americana Du Pont de Nemours, com ajuda da empresa Remington Rand Univac (Sanches, 2008).

(relatórios, correspondência, e-mails), *softwares*, *intranets*¹⁰ e *extranets* (MELHADO, coord., 2005) Outra ferramenta fundamental para o bom andamento do processo são as reuniões, que podem ser presenciais ou através de mídia como as teleconferências, porém com o cuidado para que sejam bem planejadas, tanto na pauta como nos prazos.

A eficiência da aplicação das ferramentas deve considerar a especificidade de cada situação, as condições tecnológicas, equipamentos e de prazos, bem como a cultura dos envolvidos, requisitando em muitos casos, treinamentos, conscientização e organização do processo.

Sobre ferramentas de colaboração em projetos, BOUCLAGHEM (2009) alerta para o fato de que, apesar de grande parte das pesquisas se centrarem sobre o fornecimento de soluções tecnológicas, através de sistemas baseados na Web (por exemplo, *extranets*), *Computer Aided Design* / Elaboração de modelagem (e visualização), e tecnologias de gestão do conhecimento e sistemas, os resultados recentes têm mostrado que a colaboração efetiva não resulta da implementação de soluções tecnológicas, mas é necessária igual (ou mais consideração) para as questões organizacionais e de pessoas.

2.3.4 Competências e habilidades do coordenador

O coordenador utiliza habilidades técnicas, administrativas e de liderança para gerenciar as equipes multidisciplinares de projeto. Além disso, deve ter conhecimento específico relativo às diversas especialidades do projeto e obra, segundo MELHADO (2005). Para exercer tal função seria desejável que o profissional possua as seguintes competências, conhecimentos e habilidades:

- Facilidade para lidar com problemas complexos e multidisciplinares;
- Capacidade de seleção e formação de equipe segundo as capacitações/ especialidades demandas pela natureza do empreendimento a ser projetado;
- Capacidade de identificação das atividades necessárias ao desenvolvimento do projeto;
- Capacidade de gestão dos custos e programação de recursos para o projeto;
- Conhecimentos de planejamento e programação dos recursos para o projeto;
- Capacidade previsão e controle de prazos;

¹⁰ Intranets: redes computacionais internas às empresas.

- Capacidade de tomada de decisões de caráter gerencial, como a aprovação de produtos intermediários e a liberação para início de etapas do projeto;
- Formação, conhecimentos técnicos e experiência para identificação e caracterização das interfaces técnicas entre especialidades;
- Capacidade para estabelecer diretrizes e parâmetros técnicos relativos às características dos produtos, dos processos de aquisição e dos processos de execução envolvidos;
- Capacidade para ordenar o fluxo de informações entre os agentes envolvidos;
- Capacidade para analisar as soluções técnicas e o grau de solução global atingida;
- Liderança e presença de espírito para mediar conflitos e conduzir soluções negociadas;
- Agilidade nas decisões e na validação das soluções de projeto propostas.
- Espírito de liderança, e também capacidade de ser liderado;
- Facilidade de comunicação;
- Disciplina para sistematizar e documentar as reuniões com projetistas e as trocas de informação;
- Atenção aos detalhes e capacidade de avaliar a qualidade das soluções e a compatibilidade entre as várias partes do projeto.

Considerando o grande número de habilidades e competências recomendáveis à atividade de coordenação e a dificuldade de reuni-las em uma única pessoa, entendemos que a coordenação, além de treinamento, pode envolver consultorias e assessorias no sentido de complementar alguma lacuna relativa a competências e habilidades do coordenador.

Alguns profissionais e acadêmicos manifestam uma tendência em defesa da criação de cursos de especialização e pós-graduação voltados à formação complementar em gestão e coordenação de projetos de forma a preparar profissionais especificamente habilitados para o exercício da coordenação de projetos. Em todos os casos, a experiência profissional em projetos e em execução de obras é destacada como sendo um requisito indispensável a um bom coordenador de projeto (MELHADO, 2005).

Recentemente foram conduzidas discussões sobre a possível estrutura de cursos de pós-graduação *latu sensu* voltados especificamente à formação de coordenadores de projeto, como é o caso das discussões ocorridas no evento “Soluções para Empresas de Projeto”, ocorrido em junho de 2009 na Universidade de São Paulo.

2.3.5 Modalidades¹¹ de coordenação de projetos

MELHADO (2005) em seus diversos estudos sobre de coordenação de projetos de edifícios, coloca que essa pode ser exercida de diferentes formas. Em alguns casos, por uma equipe interna à empresa construtora, em outros pela empresa responsável pelo projeto arquitetônico do empreendimento (coordenação tradicional), ou mesmo por profissionais ou empresas contratados especificamente para exercer essa função (coordenação independente), conforme descrito na Tabela 5. Porém, cada tipo de empreendimento vai demandar experiências e potencialidades, além de possuir limites e problemas que levam a uma resposta diferente, para cada caso, ou mesmo para cada etapa do empreendimento.

Tabela 5: Modalidades de coordenação de projetos e suas vantagens potenciais.

SITUAÇÃO	COORDENADOR	JUSTIFICATIVAS
Empreendimentos residenciais privados	Profissional da empresa incorporadora e construtora contratante (Engenheiro ou Arquiteto)	Coordenação “forte” Maior integração ao produto das variáveis da produção Adequação tecnológica das soluções de projeto
	Coordenação terceirizada (Engenheiro ou Arquiteto)	Potencial conflito quanto à legitimidade/ poder do coordenador – solução “de compromisso” Equilíbrio entre enfoques complementares do projeto Potencialidade de incorporação de novas tecnologias
Empreendimentos e edificações do setor público	Arquiteto autor do projeto	Coordenação de caráter formal Coordenações de projeto e de execução muitas vezes são distintas
Empreendimentos industriais	Engenheiro responsável pela concepção do processo de produção industrial (profissional interno ou externo)	Prioridade aos objetivos do cliente Funções não-produtivas em segundo plano
Empreendimentos comerciais	Arquiteto autor do projeto	Importância da função estética e da imagem
Pequenos empreendimentos	Arquiteto autor do projeto	Menor peso das decisões técnicas

Fonte: Adaptado de MELHADO (2005)

¹¹ Na bibliografia pesquisada, o termo utilizado é modelo, porém optamos por utilizar modalidade, uma vez que presente trabalho o termo modelo é utilizado no sentido de modelagem.

CAPELLO, LEITE e FABRÍCIO (2008), em seus estudos sobre escritórios internos de instituições públicas corroboram a afirmativa de MELHADO (2005) de que, nesses casos é interessante que a função de coordenador de projetos seja exercida pelo arquiteto, e também que geralmente as coordenações de projeto e obra são exercidas por pessoas distintas.

A figura do arquiteto-coordenador é importante para o diálogo entre as empresas terceirizadas e as equipes internas do órgão público e que precisa ter um conhecimento multidisciplinar nessa função de integrar as empresas contratadas, para que haja uma maior facilidade na compatibilização das interfaces de projetos. Nos casos de projetos licitados, o arquiteto-coordenador exerce também o papel de fiscal dos contratos sendo necessário verificar o cumprimento do projeto de acordo com edital de licitação (CAPELLO, LEITE e FABRÍCIO, 2008).

VALENTE e GUIDUGLI FILHO (2008), em pesquisa sobre gestão de projetos em instituições públicas destacam a importância do papel do coordenador para que os processos possam fluir em direção a um fator transformador na busca de melhoria dos mesmos, visando a compatibilização dos projetos, a otimização dos custos e prazos e execução de obras com menos interferências.

É interessante salientar que há elementos ou atividades de coordenação de projetos que transcendem a figura de um único agente coordenador, principalmente nos casos de instituições públicas. Por exemplo, a forma de contratação de projetistas, a forma de remuneração, os recursos disponíveis e seu compartilhamento, algumas definições de prazos, o número de empreendimentos sob a responsabilidade de um coordenador, são elementos que nem sempre estão sob o controle e responsabilidade do coordenador de projetos, demandando decisões de instâncias superiores às quais esse fica subordinados.

Alguns desses elementos são colocados por SANCHES e ANDERY (2008) como componentes do mecanismo geral de coordenação. Os autores consideram que a coordenação de projetos pode ser entendida, a partir de uma definição mais ampla, como o gerenciamento de interdependências entre atividades. Para esse gerenciamento ser desenvolvido de forma otimizada, é preciso promover um “balanceamento” entre três componentes da coordenação de projetos, sendo que essas componentes não estão concentradas (ou unificadas) na figura de um único agente coordenador.

Essas componentes podem ser caracterizadas como:

- componente organizacional - estrutura disponibilizadora dos recursos (hierarquia, estrutura organizacional, relações empregatícias, parcerias)

- componente gerencial - estrutura ordenadora de recursos (decisões, planejamento, designação de tarefas e de recursos)
- componente econômico - estrutura estimuladora (recompensas financeiras, liderança, estabilidade no emprego, reconhecimento profissional).

Como mencionado acima, uma coordenação efetiva implica no equilíbrio dessas componentes. Esse enfoque apresenta uma idéia a ser destacada: é a de que a função coordenação envolve uma série de atividades – algumas, de caráter mais sistêmico das empresas, outras de caráter mais funcional – que não serão concentradas na figura de um único agente. Nesse sentido, ações tomadas pela alta gerência de uma empresa construtora / incorporadora, como a seleção de projetistas, tem um impacto direto no processo de coordenação, muitas vezes sem a intervenção do agente coordenador especificamente considerado.

A citação a seguir ilustra a importância da coordenação no processo de projeto de edificações:

Da **eficiência** e da **eficácia** na coordenação de projetos depende a qualidade do produto resultante, justificando-se, portanto a adoção de procedimentos metodologicamente estabelecidos que visem orientar simultânea e conjuntamente os vários profissionais e estabelecer adequado fluxo de informação entre eles, além de conduzir as decisões a serem tomadas nessa fase do empreendimento. (MELHADO, 2005, p.20)

2.4 MODELAGEM DO PROCESSO DE PROJETO

Tanto autores nacionais como internacionais apontam a necessidade do uso da modelagem do processo do projeto como ferramenta importante para sua efetiva gestão e coordenação. Trabalhos com o objetivo de modelar o projeto, entre outros, foram apresentados por TZORTZOPOULOS (1999), PERALTA (2002), ROMANO (2003) e RODRIGUEZ (2005), entre outros.

Um dos passos principais para possibilitar a melhoria do processo de projeto é o desenvolvimento de um modelo. O modelo do processo de projeto consiste de um plano geral para o seu desenvolvimento, no qual são definidas as principais atividades que devem ser desenvolvidas, suas relações de precedência, os papéis e responsabilidades dos intervenientes do processo, o fluxo principal de informações e instrumentos de retroalimentação dentro do processo e também para futuros empreendimentos. (TZORTZOPOULOS, 1999, p.12)

ROMANO (2006) afirma que em se tratando do desenvolvimento integrado de produtos, há uma

tendência de utilização de modelos de referência, o que inclui o mapeamento de todos os insumos que fazem parte do cenário do desenvolvimento do produto e o entendimento das suas inter-relações, contextos, etc., de modo a permitir a visão detalhada e integrada do processo, e coloca como principais características de um modelo de gerenciamento:

- apresentar a visão de todo o processo através da unidade visual de representação gráfica e descritiva;
- apresentar o processo decomposto em macrofases, fases, atividades e tarefas;
- indicar a seqüência lógica das fases e atividades;
- definir as áreas envolvidas em cada fase, através das tarefas classificadas por domínios de conhecimento;

Em síntese, para ROMANO (2003), a modelagem deve ser capaz de tornar transparente a “caixa preta” que representa o projeto de edifícios.

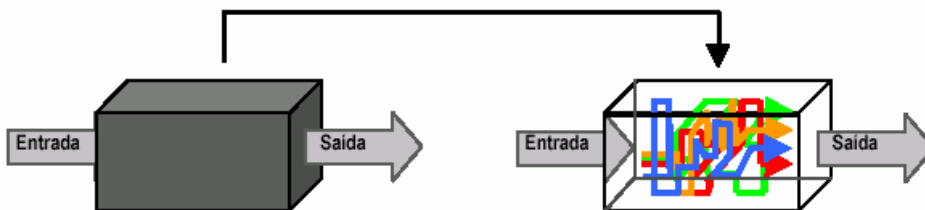


Figura 9: Transparência no processo de projeto

Fonte: ROMANO (2003)

RODRIGUEZ (2005) coloca como principais vantagens da modelagem do processo do projeto:

- Representa o processo com suas etapas, atividades e operações, o que leva a um entendimento do processo e comprometimento maior por parte dos participantes do mesmo;
- Serve para analisar estratégias de desenvolvimento de projeto;
- Serve de apoio para estabelecimento do plano de funções e responsabilidades;
- Serve de apoio para definir requisitos de entrada/saída entre atividades;
- Serve de apoio para a programação das atividades.

Segundo ARAÚJO *et al* (2001), uma etapa comum a qualquer esforço de melhoria de processos é a modelagem ou levantamento do processo atual (*as is*) onde o foco é explicitar o processo que está definido e não o que poderá ser (*to be*).

RODRIGUEZ (2005) apresenta em sua tese de doutorado as principais ferramentas usadas para a modelagem, planejamento e programação do processo de projetos:

Estrutura do Desdobramento do Trabalho – EDT: Estrutura do Desdobramento do Trabalho, conhecida também como *Work Breakdown Structure (WBS)*, que é usada para definir e explicitar as atividades do processo, com os seguintes dados relevantes para cada uma delas: o responsável, duração, requisitos, fornecedores e interfaces entre outras.

5W + 2H: Utiliza na modelagem perguntas do tipo o quê?, por quê? quem?, onde?, quando?, como? e quanto custa?. Pode ser muito útil na elaboração de procedimentos operacionais. Em alguns questionamentos as informações são similares às obtidas na Estrutura do Desdobramento do Trabalho.

Quadro de Funções e Responsabilidade dos Participantes: A elaboração de um quadro de funções e responsabilidades consiste primeiramente na identificação dos participantes do processo e das principais atividades do mesmo, para logo definir as funções e responsabilidades de cada um deles, estabelecendo relações para o fluxo de informações.

Planejamento e Programação do Processo: O planejamento e programação do processo de projeto quando realizado (o que é pouco freqüente na realidade nacional) pode ser feito com o emprego das tradicionais técnicas de Diagrama de *Gantt* e o Método do Caminho Crítico (CPM), que também são empregados no planejamento e controle da produção.

Matriz da Estrutura de Projeto (*Design Structure Matrix - DSM*): A Matriz da Estrutura de Projeto é um método para representar o fluxo de atividades e informações no projeto. Nesta matriz, as tarefas ou atividades de projeto são organizadas numa ordem cronológica e lógica nas linhas e colunas da matriz devidamente espelhadas, a partir do vértice superior esquerdo. As dependências entre elas devem ser dados de entrada, sendo que Austin *et al* (2000) sugerem uma definição hierárquica neste grau de dependência (maior a menor: a, b, c).

Técnica de Planejamento Analítico de Projeto (*Analytical Design Planning Technique ADePT*):

Esta ferramenta consta dos seguintes componentes:

- Modelo do processo de projeto com definição de atividades e requisitos de informação para as mesmas.
- Matriz da Estrutura de Projeto, que sobre a base de dados anterior, identifica a ótima seqüência de atividades e interações no processo do projeto.

- Programação do projeto integrado com a Matriz da Estrutura de Projeto.

Esta ferramenta já está adaptada à construção civil a partir da Matriz da Estrutura de Projeto, tendo interface com a Modelagem do Processo, a Estrutura do Desdobramento do Trabalho e a programação final do processo, expressada graficamente na sua forma final, para o melhor entendimento do mesmo. Suas vantagens potenciais são as interfaces antes citadas e a possibilidade de considerar atividades interdependentes (RODRIGUEZ, 2005).

Essas ferramentas podem ser utilizadas individualmente ou conjugadas, dependendo da situação e do objetivo, mas em comum, nota-se a necessidade de estabelecimento de atividades e tarefas de projeto (que são em grande número), as durações das mesmas e as responsabilidades dos participantes.

O conhecimento e controle dessas atividades, tarefas e outras informações pode ser facilitado pela realização da coordenação técnica, permitindo assim que o planejamento e programação do projeto sejam feitos em diferentes graus de detalhamento (RODRIGUEZ, 2005).

Entretanto, ROMANO (2006) descreve que modelos para o gerenciamento do processo de projeto de edificações ainda são considerados incipientes, corroborando a afirmativa de (ANDERY, 2000): “Daqui se depreende a necessidade de se entender... como se dá na construção civil o processo de desenvolvimento de novos produtos, em especial no subsetor edificações. Essa deve passar a ser uma atividade crítica e essencial também fora dos meios acadêmicos.”.

VERNADAT (1996), *apud* ROMANO (2003) define modelo de referência como um modelo parcial ou não, desenvolvido para atender a propósitos de representação, comunicação, análise, síntese, tomada de decisão e controle, que pode ser usado como base (modelo ideal) para o desenvolvimento ou avaliação de modelos particulares. Ou seja, trata-se de um modelo genérico a partir do qual as empresas do setor podem estabelecer seus modelos particulares, retratando a sua própria realidade e as características das práticas e cultura estabelecidas, como forma de melhorar o entendimento e a uniformidade dos processos praticados, bem como para controlar e monitorar as operações realizadas.

ROMANO (2003) propõe em sua tese de doutorado um modelo de referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações (GPPIE) – que abrange todo o processo construtivo de uma edificação, iniciando no planejamento, passando pela elaboração dos projetos do produto e dos projetos para produção, pela preparação para execução, pela execução, e estendendo-se até o uso. O modelo desenvolvido é decomposto em três macrofases, conforme ilustra a Figura 10, a seguir:

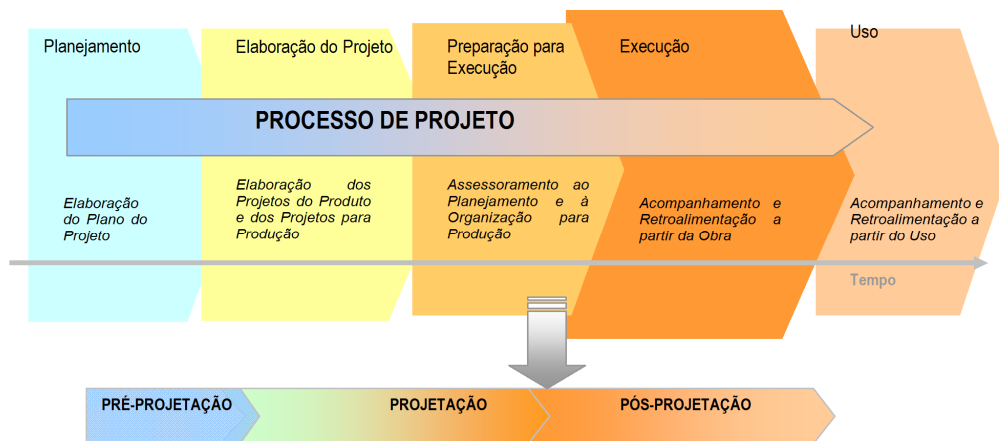


Figura 10: Macrofases do processo de projeto.

Fonte: ROMANO (2006)

Pré-projeção – corresponde à fase de “planejamento do empreendimento”. Envolve a elaboração do plano do projeto empreendimento, principal resultado da fase.

Projetação – envolve a elaboração dos projetos do produto-edificação (arquitetônico, fundações e estruturas, instalações prediais, etc.) e os projetos para produção (fôrmas, lajes, alvenaria, impermeabilização, revestimentos verticais, canteiro de obras, etc.). Decompõe-se em cinco fases denominadas “projeto informacional”, “projeto conceitual”, “projeto preliminar”, “projeto legal” e “projeto detalhado & projetos para produção”. Os resultados principais de cada fase são, respectivamente, as especificações de projeto, o partido geral da edificação, o projeto preliminar da edificação, o projeto de arquitetura aprovado e o projeto de prevenção contra incêndio pré-aprovado, e o projeto detalhado e os projetos para produção da edificação.

Pós-projeção – envolve o acompanhamento da construção da edificação e o acompanhamento do uso. Os resultados principais de cada fase incluem, respectivamente, a retroalimentação dos projetos a partir da obra e da avaliação de satisfação pós-ocupação. (ROMANO, 2003, p.233)

A autora citada coloca a opção pelo termo *projetação* – descrita no dicionário “Aurélio” como “projetar + ação”, sinônimo do ato de projetar, de elaborar projetos – devido à atual tendência à sua utilização. Cita como exemplo OLIVEIRA (2001, p.150), para quem *projetação* “refere-se ao projeto em ação ou sendo desenvolvido, considerando-se as suas interfaces e inter-relações, ou seja, o projeto dentro de um contexto dinâmico”.

O GPPIE, modelo proposto por ROMANO (2003), é constituído de oito planilhas, cada uma representando uma fase do processo descrita através de sete elementos: entradas, atividades, tarefas,

domínios, mecanismos, controles e saídas. As atividades e tarefas representam o trabalho a ser realizado. As entradas são as informações ou objetos físicos a serem processados ou transformados pela tarefa. Os mecanismos são os recursos físicos e/ou informações necessárias para a execução da tarefa (documentos, metodologias, técnicas, ferramentas). Os controles são as informações usadas para monitorar ou controlar a tarefa. E, as saídas são as informações ou objetos físicos processados ou transformados pela tarefa.

MELHADO (2005), diz que, analisando a literatura disponível e as experiências em prática na construção de edifícios no Brasil, dificilmente chegar-se-ia a um modelo¹² ideal, entretanto, é possível discutir-se o tema em termos de vantagens, potencialidades, limites e problemas que cada modelo apresenta, de acordo com cada situação.

¹² Embora na bibliografia citada a palavra “modelo” corresponda a tipo de coordenação (externa, interna etc.), denominada neste trabalho “modalidade de coordenação”, entendemos que a citação se aplica com muita procedência também aos diferentes “modelos”, no sentido de modelagem do processo.

CAPÍTULO 3

3 ASPECTOS DO PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES NAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS

O processo de projeto de edificações nas instituições públicas tem algumas especificidades que o tornam diferenciado da prática nos empreendimentos privados. Podemos citar como fatores importantes para o exercício da coordenação de projetos e que também serão base teórica para o modelo proposto e estudados neste capítulo: a legislação aplicada - normas e regulamentações, Lei das Licitações, legislação sobre acessibilidade, além da exigências de qualidade e sustentabilidade. Os aspectos dos processos de reformas de edificações também serão estudados, por serem bastante característicos dos empreendimentos de instituições públicas, e caso deste trabalho. Embora muitas destas especificidades também sejam abordadas nos empreendimentos particulares, não há o caráter de obrigatoriedade a que são sujeitos os casos de empreendimentos públicos.

3.1 LEGISLAÇÃO, NORMAS E REGULAMENTAÇÕES APLICADAS

No processo projetos de edificações, diversas decisões e formulações são subordinadas a normas e regulações e estão sujeitas a aprovações e licenciamentos de diferentes órgãos públicos e empresas concessionárias.

No caso das empresas do setor público, além de cumprir essas normas e regulações, exercem certo “papel” de fiscalização, exigindo que todos os seus fornecedores as cumpram.

O objetivo dessas normas e regulamentações é estabelecer parâmetros técnicos, sociais e políticos de segurança e controle sobre a atividade produtiva do setor.

A legislação aplicada ao setor da construção civil passa por diferentes esferas (federal, estadual e municipal) e especialidades, incluindo preservação de patrimônio histórico e meio-ambiente e abordam desde os planos diretores das cidades, regras de zoneamento, uso e ocupação do solo urbano, códigos de obras, água, esgoto, energia, gás, telecomunicações, disposição de resíduos, ruídos,

combate e prevenção de incêndios, até “boas práticas” de projeto e construção, como no caso das normas técnicas.

Os órgãos reguladores podem ser governamentais, concessionárias de serviço público, associações como Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Conselhos Regionais e Federais de Engenharia Arquitetura e Agronomia (CREA e CONFEA).

O respeito às normas técnicas da ABNT, que em tese representam consensos sobre o estado da arte das disciplinas e processos de projeto e parâmetros de desempenho acordados por especialistas, é recomendado para as edificações em geral e compulsório no caso de obras do setor público (FABRÍCIO, 2002).

3.1.1 Lei das Licitações

Os projetos, obras, serviços de manutenção e operações das edificações de instituições públicas são sujeitas à Lei 8666 de 21 de junho de 1993, também chamada de Lei das Licitações, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública.

Não se pretende aqui estudar detalhadamente a Lei nem questões de ética e controle de sua aplicação, mas delinear alguns elementos que impactam o processo de projeto de edificações, e conseqüentemente as atividades de coordenação do mesmo.

Conforme o artigo 2º da referida Lei, as obras e projetos, quando contratados com terceiros, serão necessariamente precedidos de licitação. Quase sempre os projetos e obras são licitados, uma vez que raramente as instituições públicas dispõem de quadro técnico para executá-los. Quando presentes, as equipes de engenheiros e arquitetos têm a função de dar subsídios técnicos, avaliar, gerenciar, coordenar e fiscalizar os projetos, obras e manutenções contratadas de terceiros.

Segundo o § 2º do art. 6º, são indispensáveis para a licitação o projeto básico aprovado pela autoridade competente e disponível para exame dos interessados em participar do processo licitatório e o orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários.

O Projeto Básico é definido no art. 6º como o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou 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 todos os seus elementos constitutivos com clareza;
- 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 tipos de 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) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;
- f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados;

Já o Projeto Executivo, definido como o “conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT” pode ser elaborado antes da licitação ou concomitantemente com a execução física do objeto. No segundo caso, é incluído como encargo do contratado ou pelo preço previamente fixado pela administração (Art.9º, §2º).

São requisitos dos projetos básicos e executivos de obras e serviços (Art. 12), que devem ser considerados pelos autores e coordenadores a segurança, a funcionalidade e adequação ao interesse público, a economia e facilidade na execução, conservação e operação da edificação sem prejuízo da durabilidade da obra, a possibilidade de emprego de mão-de-obra, materiais, tecnologia e matérias-primas existentes no local, a adoção das normas técnicas, de saúde e de segurança do trabalho

adequadas, e cuidados com o impacto ambiental. Percebe-se que esses requisitos contemplam exigências de sustentabilidade e afetam todo o ciclo vida da edificação.

A importância de projetos bem elaborados para processos licitatórios é destacada por diversos autores:

BRAUNERT (2007) cita que o projeto básico é fundamental para garantir o princípio da isonomia, pois determina os limites a que ficarão sujeitos os contratos com o poder público.

MOTTA (2009) coloca que os projetos de edificações de instituições públicas são objeto de estudo de algumas organizações como o Instituto Brasileiro de Obras Públicas (IBRAOP), que criou Orientações Técnicas como a OT IBR-001/2006, que dispõe sobre o projeto básico, e entrou em vigor a partir de novembro de 2006, com repercussão no Brasil todo, com apoios nas áreas pública e privada. Segundo a OT, o projeto básico deve caracterizar de forma inequívoca o objeto a ser licitado, sendo completo na solução de todos os seus aspectos. É considerado ferramenta de controle, pois um projeto perfeitamente definido diminui margens para modificações e aditivos, dá credibilidade e isonomia entre os licitantes além de obras com mais qualidade.

SILVA (2006) defende a elaboração de projetos básicos completos como condição para o combate à corrupção em obras públicas. “Muitas vezes, os órgãos de controle externo encontram, na fase de fiscalização, uma obra que já nasceu ruim, induzida por um projeto básico deficiente”.

NEIVA e CAMACHO (2006), também citam que o projeto básico incompleto pode comprometer a aplicação de recursos públicos e por consequência, o interesse da coletividade.

Considerando o processo de projeto de edificações nas instituições públicas, percebe-se que a aplicação da Lei 8666 traz implicações, tornando-o um pouco diferenciado dos processos de projeto de empreendimentos particulares.

Como exemplo, uma das premissas da filosofia do projeto simultâneo (FABRÍCIO, 2002), que é a integração projeto/obra, fica parcialmente prejudicada, pois segundo o Art. 9º, não poderá participar, direta ou indiretamente, da licitação ou da execução de obra ou serviço e do fornecimento de bens a eles necessários o autor do projeto, básico ou executivo, ou a empresa, responsável pela elaboração do projeto básico ou executivo, exceto quando contratado como consultor ou técnico, nas funções de fiscalização, supervisão ou gerenciamento, exclusivamente a serviço da Administração interessada.

A construtora só é escolhida após a finalização dos projetos, sem possibilidades de interação com os

projetistas, devido ao sistema de contratação por processo licitatório, situação que tão somente permite interferência da construtora se houver abertura para aprovar mudanças no Projeto Executivo, que tendem a ser morosas, ou se elas forem executadas no campo da informalidade, criando disparidades entre projeto e o produto entregue (MELHADO 2005).

ARECO E NOVAES (2005) colocam que a possibilidade prevista na Lei de o projeto executivo ser elaborado concomitantemente com a execução da obra, não prevê a integração antecipada entre projeto e produção no sentido de melhorar a construtibilidade, e também desconsidera a soluções adquiridas em outros projetos, o que pode levar à possibilidade de se tomar medidas improvisadas para a execução de obras.

Os autores completam que o projeto de uma edificação pública baseado em conceitos de construtibilidade, deve ser precedido de editais da licitação que contemplem diretrizes para a contratação de projetos de forma dinâmica, integrando projetistas, construtores e sistemas construtivos, coordenados de maneira a atingir objetivos qualitativos que atendam o interesse público (ARECO e NOVAES, 2005).

Outra particularidade acontece na etapa da elaboração de projeto para produção, pois o § 3º do art. 7º veda a inclusão de bens e serviços sem similaridade ou de marcas, características e especificações exclusivas. Nesse caso, como não se pode definir o fornecedor antes da elaboração do projeto, essa interface fica também prejudicada.

As padronizações são incentivadas conforme Art. 11, que institui que obras e serviços destinados aos mesmos fins terão projetos padronizados por tipos, categorias ou classes, exceto quando o projeto-padrão não atender às condições peculiares do local ou às exigências específicas do empreendimento.

Os fatores citados, entre outros, trazem peculiaridades ao processo de projeto conduzido por empresas públicas, e torna ainda mais importante o papel do coordenador no sentido de garantir, e a integração de todo o processo projeto/execução.

Alguns autores como BRASILIANO e CALMON (2000), OLIVEIRA e MELHADO (2002), ARECO e NOVAES (2005), MOTTA e SALGADO (2003) e FABRICIO, LEITE e CAPPELLO (2008) apresentaram em artigos técnicos aspectos da influência da Lei 8666 no processo de projeto, destacando a importância da coordenação de projetos como meio de garantir o cumprimento das exigências legais, a integração entre projetistas e entre projeto-obra, influenciando na qualidade final do projeto das

edificações públicas.

3.1.2 Acessibilidade

O Brasil passou por mudanças relacionadas às políticas públicas voltadas para a acessibilidade ⁽¹³⁾ nos últimos dez anos. Houve evolução de conceitos e definições, avanço da organização social e a necessidade do respeito aos seus direitos fundamentais ganhou visibilidade, como resultado desta organização, conforme citado pelo Ministério das Cidades (2006). Leis e Normas foram criadas e/ou regulamentadas no sentido de promover a acessibilidade, eliminando barreiras tanto físicas (arquitetônicas, urbanísticas e de transporte) como sociais (comunicação, tratamento e atitudes).

Em relação à acessibilidade em edificações, destacam-se a Lei 10.098/00, o Decreto 5.296/04 e a NBR 9050 (ABNT, 2004) tornando a acessibilidade obrigatória, principalmente em edifícios públicos e de uso coletivo, que configuram o caso do presente trabalho, justificando a abordagem do tema neste capítulo. Ou seja, aspectos relativos à acessibilidade deverão ser particularmente considerados na função coordenação dos projetos.

A Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000 estabelece Normas para realização de adequações em obras públicas, visando democratizar espaços, antes inacessíveis às Pessoas com Mobilidade Reduzida (PMR) e também o espaço urbanístico. Em seu Capítulo IV regulamenta a obrigatoriedade da execução das adequações sempre que forem realizadas obras em prédios de instituições públicas, novos e já existentes, quando deverão ser observados os seguintes requisitos de acessibilidade:

¹³ Definições que serão utilizadas neste trabalho (NBR 9050):

Acessibilidade: Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos.

Acessível: Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa, inclusive aquelas com mobilidade reduzida. O termo acessível implica tanto acessibilidade física como de comunicação.

Adaptado: Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características originais foram alteradas posteriormente para serem acessíveis.

Pessoa com mobilidade reduzida (PMR): Aquela que, temporária ou permanentemente, tem limitada sua capacidade de relacionar-se com o meio e de utilizá-lo. Entende-se por pessoa com mobilidade reduzida, a pessoa com deficiência, idosa, obesa, gestante entre outros.

“I – nas áreas externas ou internas da edificação, destinadas a garagem e a estacionamento de uso público, deverão ser reservadas vagas próximas dos acessos de circulação de pedestres, devidamente sinalizadas, para veículos que transportem pessoas portadoras de deficiência com dificuldade de locomoção permanente;

II – pelo menos um dos acessos ao interior da edificação deverá estar livre de barreiras arquitetônicas e de obstáculos que impeçam ou dificultem a acessibilidade de pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida;

III – pelo menos um dos itinerários que comuniquem horizontal e verticalmente todas as dependências e serviços do edifício, entre si e com o exterior, deverá cumprir os requisitos de acessibilidade de que trata esta Lei; e

“IV – os edifícios deverão dispor, pelo menos, de um banheiro acessível, distribuindo-se seus equipamentos e acessórios de maneira que possam ser utilizados por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida.” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004, p. 152)

O Decreto Federal nº 5.296 de 02 de dezembro de 2004 regulamenta as Leis nos 10.048, de 08 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

A NBR 9050 estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quando do projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade.

Essa Norma visa proporcionar à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção, a utilização de maneira autônoma e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos.

Para que sejam considerados acessíveis, todos os espaços, edificações, mobiliários e equipamentos urbanos que vierem a ser projetados, construídos, montados ou implantados, bem como as reformas e ampliações de edificações e equipamento urbanos, devem atender às disposições dessa Norma. Nos casos de reformas parciais, a parte reformada deve ser tornada acessível.

Uma tabela orientativa (Tabela 6) mostra os principais aspectos a serem considerados nos projetos de arquitetura, engenharia e urbanismo de edificações de uso público, de uso coletivo e espaços urbanos.

Tabela 6: Orientações sobre Acessibilidade.

PROJETOS DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E URBANISMO	
Comentários	Correlações
Para as edificações de uso público a serem construídas ou reformadas é necessário um sanitário para cada sexo em cada pavimento e, nas existentes, um sanitário acessível por pavimento, com entrada independente.	Decreto nº 5.296/04: Art. 22
Quaisquer tipos de projetos arquitetônicos ou urbanísticos concebidos ou implantados pelo poder público ou privado, bem como reformas e ampliações de estruturas já existentes, devem ter como referências básicas as normas técnicas de acessibilidade, legislação específica e as regras contidas no Decreto.	Decreto nº 5.296/04: Art. 10 Lei nº 10.098/00: Art. 3 e 11
Os profissionais de arquitetura deverão assinar a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, junto às entidades de fiscalização profissional, declarando que seus projetos atendem as normas de acessibilidade.	Decreto nº 5.296/04: Art. 11
No planejamento e na urbanização das vias, praças, dos logradouros, parques e demais espaços de uso público, estão sujeitas aos efeitos das normas técnicas de acessibilidade da ABNT: construção ou adaptação de calçadas para circulação livre de barreiras, rebaixamentos de meio-fio com rampa acessível, elevação de calçadas para travessia em nível, instalação de piso tátil direcional e de alerta, instalação de vegetação e mobiliário urbano.	Decreto nº 5.296/04: Art. 15 Lei nº 10.098/00: Art. 1
Em áreas de estacionamento localizadas em vias ou espaços públicos deverão ser reservadas para PMR, num mínimo de 2% do total, vagas devidamente sinalizadas, com especificações técnicas de desenho conforme as normas vigentes e próximas aos locais de acesso de circulação.	Lei nº 10.098/00: Art. 7
O mobiliário urbano, sinalização de tráfego, postes de iluminação e outras sinalizações verticais devem ser instalados e dispostos de forma a não dificultar ou impedir a circulação.	Lei nº 10.098/00: Art. 8
Locais de espetáculo, conferências, aulas e outros de natureza similar deverão dispor de espaços reservados para cadeirantes e lugares específicos para pessoas com deficiência auditiva e visual.	Lei nº 10.098/00: Art. 12

Fonte: Adaptado de MINISTÉRIO DAS CIDADES – Brasil Acessível Caderno 2 (2006)

Considerando que milhões de brasileiros têm deficiências em diferentes níveis, a adoção dessas práticas nos projetos e obras implicará em acesso para que esses cidadãos exerçam uma atividade produtiva e rentável, encontrem formas alternativas de lazer e aprendizado, aumentem as suas relações sociais, em resumo, torne possível a construção de uma vida mais digna (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006).

A acessibilidade também é considerada por EDWARDS (2004) como um dos indicadores de sustentabilidade de edifícios.

Portanto é preciso repensar as práticas e procedimentos para a coordenação e elaboração de projetos

e obras, considerando os quesitos de acessibilidade em todas as etapas dos empreendimentos de construção civil, desde a seleção do imóvel, passando pela etapa de projeto, até o recebimento da obra, principalmente no caso de edificações de instituições públicas.

3.2 QUALIDADE NO PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES

Nesse item será apresentada antes uma visão geral de qualidade e sistemas de gestão aplicados no setor de construção civil, por configurarem exigências na administração pública (ANDERY, 2008), para depois tratar dos aspectos de qualidade no processo de projeto de edificações.

3.2.1 Qualidade no setor da construção civil

No setor da construção civil a incorporação dos conceitos de qualidade aconteceu a partir de uma mudança de foco das empresas, antes voltado para as questões financeiras e comerciais, e que passou a se voltar para as questões técnicas e econômicas, com estratégias baseadas em novas formas de racionalização da produção e inovações tecnológicas nos processos, tanto no âmbito administrativo como no operacional, entre eles a implantação de programas de gestão da qualidade.

Outros fatores que contribuíram para a inserção da qualidade na construção civil foram as exigências dos clientes quanto à qualidade do produto final edificação, e a exigência de adoção de sistemas de qualidade por parte dos órgãos públicos governamentais contratantes de serviços de construção e dos organismos financiadores.

Atualmente a qualidade no setor da construção civil também é considerada um dos requisitos de sustentabilidade. Um empreendimento sustentável deve prever em sua estratégia a incorporação de valores da qualidade total (MOTTA E AGUILLAR, 2009).

Segundo o dicionário (FERREIRA 1996 *apud* FABRÍCIO, 2004), a qualidade é definida em seu sentido genérico como “propriedade, atributo ou condição das coisas ou das pessoas capaz de distingui-las das outras e de lhes determinar a natureza.”

Para o ambiente da construção de edifícios o arquiteto ZANETTINI tem a seguinte definição de qualidade:

Qualidade é a adequação à cultura, aos usos e costumes de uma dada época, ao ambiente no qual a obra se insere, à evolução científica, tecnológica e estética, à satisfação das necessidades econômicas, à razão e à evolução do homem. (ZANETTINI, 1997 *apud* FABRÍCIO, 2004, p. 3)

Porém qualidade é um atributo que não pode ser identificável e mensurável diretamente, sendo identificado a partir de características das coisas ou pessoas e é passível de diferentes interpretações conforme seu uso e dependendo de interesses de quem utiliza o conceito.

Existem três vertentes de definição do conceito de qualidade do produto, sendo uma ligada à adequação ao uso, que é uma variável da relação entre produto e usuário, outra que associa a qualidade à conformidade com requisitos (especificações pré-definidas), e a terceira, voltada para a “não-qualidade”, que representa a perda que um produto impõe à sociedade.

GARVIN (1984) apresenta cinco enfoques para o conceito de qualidade:

- Transcendental: sinônimo de “excelência nata” (baseado em constatação prática, proveniente da experiência);
- Baseado no Produto: passível de medição pela fixação de um padrão com unidade de medidas integrando um escala contínua e bem definida;
- Baseado no Usuário: bens que melhor satisfazem as preferências do usuário (conceito ligado a adequação ao uso e preferências individuais);
- Baseado na Fabricação: ligado às técnicas de engenharia e fabricação, conformidade com especificações. Leva a custos menores devido à redução do retrabalho;
- Baseado no valor: desempenho e confiabilidade a preços aceitáveis.

A Qualidade, segundo GARVIN (1984), pode ser identificada dentro dos seguintes parâmetros:

- Características funcionais intrínsecas - desempenho técnico ou funcional e facilidade e conveniência de uso;
- Características funcionais temporais - disponibilidade, confiabilidade, manutenibilidade, contrutibilidade, durabilidade;
- Conformidade (adequação da execução às especificações de projeto);
- Serviços associados - instalação e orientações de uso, assistência técnica;
- Interface com o meio - interface com o usuário e impacto no ambiente;
- Características subjetivas – estética, qualidade percebida e imagem da marca;
- Custo do ciclo de vida.

A qualidade total do produto pode ser vista como resultante da soma de todas estas dimensões e parâmetros, abordando a satisfação do cliente interno e externo de um produto, dando ênfase às necessidades da empresa e da sociedade. Além disso, conta com o envolvimento de toda a cadeia produtiva e é orientada pelo cliente buscando uma melhoria contínua do processo e do produto (MOTTA e AGUILLAR, 2009).

A aplicação dos conceitos de qualidade pelas organizações tem sofrido contínua evolução, respondendo a mudanças políticas, sociais e econômicas, resultando em Sistemas de Gestão da Qualidade – SGQ e certificações como a ISO 9000, e evoluindo para sistemas mais abrangentes integrados à qualidade ambiental como os Sistemas de Gestão Ambiental - SGA.

Segundo FABRÍCIO (2004), nos empreendimentos de construção, os sistemas de gestão da qualidade, quando existem, muitas vezes são independentes e voltados para as particularidades de cada agente, não respondendo pelo empreendimento como um todo, e que a simples existência de sistemas de gestão da qualidade nos diversos agentes não garante a gestão da qualidade do empreendimento, que não é uma questão interna de cada um dos agentes participantes. É preciso que tais sistemas e a atuação de cada integrante do processo de produção sejam integrados de forma a garantir um todo harmônico e coerente.

Com o propósito de integrar em um empreendimento específico os diferentes sistemas de gestão da qualidade, MELHADO (1999 e 2001) analisa a experiência francesa e propõe a realização do “Plano de Qualidade do Empreendimento” como elemento aglutinador dos diferentes sistemas de gestão das empresas envolvidas em um empreendimento.

No setor da construção civil no Brasil as pesquisas apontam para a utilização desses sistemas e certificações, inclusive com criação de sistemas e certificações específicas para o setor, como o Programa Brasileiro de Qualidade e produtividade do Habitat (PBQP-H), que é conduzido pelo governo federal, e abrange distintos segmentos dentro da cadeia de produção da construção civil, e outros modelos criados a partir da Norma ISSO 9000, porém em sua maioria enfatizam mais as questões de obra.

Dentro do PBQP-H foi lançado o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC) e, contemplando o setor de projetos, foi lançada em 2008 a Regulamentação da Especialidade Técnica Elaboração de Projetos, chamada SiAC-Projetos, a partir de estudos dos pesquisadores MELHADO e CAMBIAGHI (2006).

O SiAC-Projetos prevê a certificação de empresas de projeto, através de um estágio de preparação e dois estágios de qualificação, totalizando a implantação de oito processos documentados. Um terceiro estágio é também indicado, com vistas a atender demandas de clientes em particular, ou exigências específicas de projetos de grande porte, empreendimentos com características especiais, em que o papel da empresa de projeto assuma relevância excepcional, tal que justifique a inclusão de outros processos para a gestão da qualidade no desenvolvimento dos projetos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2008).

O modelo proposto por CAMBIAGHI e MELHADO (2006) que originou o SiAC-Projetos foi objeto de uma experiência piloto conduzida na Universidade Federal de Minas Gerais, em um Programa Setorial da Qualidade, no qual uma das ações foi a implementação desse sistema de gestão em empresas de projeto. Detalhes sobre o Programa são apresentados em ANDERY (2007) e VEIGA (2008). Outra pesquisa que aborda a implantação do modelo pode ser verificada em HENRIQUES, ANDERY e SALGADO (2008).

As experiências citadas demonstram que a implantação dos procedimentos de Gestão da Qualidade em escritórios de projeto mostrou-se eficiente e produtiva para a organização e otimização dos processos de trabalho e conseqüentemente, para a melhoria da qualidade do projeto, enquanto produto final.

3.2.2 Qualidade no processo de projeto

Autores como ANDERY (2007), FABRÍCIO (2004), colocam que a qualidade deve abranger todas as fases produtivas da edificação, começando pelo projeto, uma vez que é nessa fase do empreendimento que são tomadas as principais decisões, com as maiores repercussões em termos de custos e qualidade.

A Qualidade do Projeto pode ser sintetizada em diversos componentes, apresentados na Tabela 7.

Tabela 7: Componentes da Qualidade de Projeto

Componentes	Aspectos relacionados		
Qualidade do Programa do Empreendimento	Pesquisa de mercado		
	Necessidades dos clientes		
	Seleção e incorporação de terrenos	Caracterização do entorno urbano	
		Levantamento da legislação referente à área	
		Levantamentos topográficos	
		Sondagem do terreno	
	Equacionamentos econômicos, financeiro e comercial		
Carência, clareza e exequibilidade das especificações do programa			
Qualidade das soluções projetuais	Atendimento a exigências de desempenho	Segurança	Estrutural
			Ao fogo
			Contra invasores
		Habitabilidade	Conforto térmico
			Conforto acústico
			Iluminação
			Estanqueidade
	Durabilidade e desempenho ao longo do tempo		
	Sustentabilidade	Matérias primas especificadas	
		Rejeitos inerentes às especificações do projeto e ao processo construtivo adotado	
		Consumo de energia na produção	
		Consumo de energia na utilização	Luz natural
			Ventilação natural
			Aquecimento de água
		Consumo de água na utilização	Bacia sanitária
			Reaproveitamento de água
	Limpeza		
	Disposição de resíduos sólidos (coleta seletiva)		
	Disposição de resíduos líquidos		
	Construtibilidade	Racionalização	
		Padronização	
		Integração e coerência entre projetos	
	Atendimento às exigências de economia	Custos de execução	
Custos de operação			
Custos de manutenção			
Custos de demolição/reconversão			
Qualidade da apresentação	Clareza de informações		
	Detalhamento adequado		
	Informações completas		
	Facilidade de consultas		
	Padronização dos desenhos e textos		
Qualidade dos serviços associados ao projeto	Agilidade e cumprimento dos prazos de projeto		
	Custo de elaboração dos projetos		
	Comunicação e envolvimento dos projetistas		
	Acompanhamento do projeto durante a obra		
	Entrega da obra e assistência dos projetistas durante a utilização do empreendimento		

Fonte: Baseado em ISO-DP 6241; PICCHI (1993); CTE (1997); WEINSTOCK (2000); FONTENELLE (2002)

Nos diferentes componentes de qualidade apontados na Tabela anterior, percebemos em cada etapa itens específicos para os quais cabem análises com relação à qualidade do empreendimento, que foram sintetizadas, para empreendimentos particulares, a seguir (adaptado de MELHADO, 2005):

Estudo preliminar:

- Avaliação dos aspectos legais, de uso e ocupação do solo, código de obras, topografia do terreno;
- Qualidade da documentação de informações básicas do empreendimento fornecidas pelo empreendedor;
- Numero e qualidade das alternativas consideradas para definição do produto;
- Critérios adotados na análise das alternativas e escolha para a alternativa final;
- Verificação do atendimento às restrições colocadas pelo cliente-empendedor e às legislações pertinentes e da adequação do produto ao mercado ou ao cliente-usuário;
- Qualidade das soluções tecnológicas de produção para viabilizar o produto-edifício definido no estudo preliminar;
- Atendimento a requisitos de segurança, prevenção e combate a incêndio, saúde pública, engenharia de tráfego e meio ambiente ou relacionados a quaisquer das partes interessadas que possam proporcionar riscos para o andamento esperado do projeto.

Anteprojeto:

- Nível de compatibilização das interfaces entre especialidades de projeto;
- Atendimento às normas técnicas aplicáveis ao caso;
- Aplicação dos princípios de racionalização e construtibilidade, expressos por indicadores ligados à coordenação dimensional, padronização e repetitividade;
- Avaliação tecnológica e econômica dos produtos, componentes, métodos e sistemas construtivos adotados;
- Detecção de pontos desconsiderados ou mal resolvidos.

Projeto Executivo e Projeto para a Produção:

- Análise do nível de informação definido pelo detalhamento e da sua adequação às necessidades do cliente no que se refere à orçamento, aquisição de materiais e serviços, concorrência, programação e controle de prazos e custos, execução, segurança, etc.
- Qualidade dos detalhes construtivos e análise da construtibilidade;
- Análise do projeto para a produção, sob critérios de racionalização;
- Verificação dos itens indicados pelo projeto a serem controlados na execução, critérios e tolerâncias adotados;
- Avaliação dos aspectos característicos de durabilidade, custos de operação e manutenção do produto e de suas partes ao longo da vida útil projetada do edifício;

- Avaliação do impacto ambiental, e segurança das soluções adotadas ao longo da vida útil da edificação (produção, uso, atualização, operação e manutenção e ‘desmontagem’);
- Avaliação de indicadores de projeto (arquitetura, estrutura, sistemas prediais);
- Análise do custo total e da composição dos fatores de custo.

MELHADO (1994), *apud* FABRÍCIO (2002) enumera como obstáculos que limitam a qualidade dos projetos de edificações:

- O trabalho não sistematizado e desordenado das diversas equipes de projeto participantes de um empreendimento;
- A ausência de um projeto voltado para a produção, com dificuldades de alterar a forma de projetar, muito voltada ao produto;
- A falta de padrões e procedimentos para a contratação de projetistas;
- A realização de uma compatibilização de projetos e não sua real coordenação;
- As falhas no fluxo de informações internas à empresa construtora, prejudicando o processo de retroalimentação de projetos futuros.

Portanto, podemos sintetizar como fatores influenciadores de melhoria na qualidade nos projetos:

- Compatibilização;
- Apresentação;
- Rigor na documentação;
- Integração projeto-produção.

Em síntese, a qualidade do processo de projeto é determinada primeiramente pela clareza e qualidade das informações de partida expressas no programa de necessidades.

A segunda questão colocada para a qualidade do projeto é o estado da arte das disciplinas de projeto envolvidas e a disponibilidade de conhecimento adequado para o tratamento dos desafios postos ao projeto. Assim, um projeto que ambiciona feitos que transcendam a base de conhecimento existente pode ter o mérito de forçar novos avanços científicos, mas corre o risco de incorrer em soluções projetuais inadequadas. Mas não basta o conhecimento existir; é necessário que os agentes envolvidos no projeto dominem e utilizem adequadamente tais conhecimentos de forma a equacionar qualidade e custos das soluções.

Por fim, a qualidade do projeto também se relaciona com a clareza da sua apresentação e a qualidade do serviço de acompanhamento de projeto ao longo de todo empreendimento. Como destacam

DE VRIES; DE BRUIJN (1989) *apud* MELHADO (2001), a qualificação e competência profissional dos projetistas são os principais fatores para a qualidade do projeto.

Num empreendimento complexo como construção de edifícios, a forma de organização dos agentes e de gestão e coordenação do processo também desempenham um papel importante na qualidade global do projeto, e dependem de equipes mais integradas e interativas.

3.3 SUSTENTABILIDADE NAS EDIFICAÇÕES EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS

A Administração Pública, por sua natureza institucional, pelas exigências legais e por sua capacidade de investimentos, é um agente fundamental para desenvolver ações mais sustentáveis e para disseminar o tema na sociedade (SOBREIRA *et al*, 2007). Aliada a isso, a preocupação com a sustentabilidade é um dos principais compromissos das instituições que baseiam suas ações na responsabilidade sócio-ambiental, que é o caso da instituição pesquisada.

Esse “compromisso” das instituições públicas é reforçado pela legislação. Como exemplo, de acordo com o art. 225 da Constituição Federal, impõe-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defender o meio ambiente e preservá-lo para a presente e as futuras gerações.

Também a Lei 8.666/1993 - Lei de Licitações, define que o “projeto básico”, elemento essencial para a contratação de serviços de engenharia, deve assegurar a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental (Art. 6º, IX), o emprego de mão-de-obra e materiais, tecnologia e matérias-primas locais e cuidados com o impacto ambiental (Art.12, IV e VII).

SOBREIRA *et al* (2007) propõem a integração de critérios de sustentabilidade nos concursos públicos nacionais de arquitetura como uma ação que mais diretamente pode ser implementada pelos órgãos públicos que pretendem escolher o melhor projeto que, entre outros aspectos, contemple avaliações adequadas para edifícios e cidades de menor impacto ambiental. Nesse sentido é que diversos editais têm procurado incorporar nos termos de referência e nas diretrizes projetuais, aspectos relacionados aos princípios da sustentabilidade.

O mesmo autor observa a ausência de catalogação de estudos e iniciativas da Administração Pública em torno da arquitetura sustentável, e afirma a necessidade de reforçar a troca de informações sobre sustentabilidade ambiental em edificações públicas.

Por esses motivos e também por se constituir um objetivo complementar deste trabalho, esse item abordará alguns aspectos gerais da sustentabilidade e os impactos da construção civil, certificações, especialmente o selo PROCEL Edifica por ser relacionado às edificações públicas, e a inserção da sustentabilidade no processo de projeto.

3.3.1 Aspectos gerais da sustentabilidade

O conceito de desenvolvimento sustentável tem sido apresentado em diversos trabalhos, como exemplo: JOHN (2001), SOBREIRA *et al* (2007), SALGADO (2007), MOTTA E AGUILLAR (2009), razão pela qual vamos apresentar apenas alguns conceitos básicos.

A principal definição é citada como “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem as próprias necessidades”, e envolvendo a harmonia entre três dimensões: social, ambiental e econômica.

Historicamente desde 1968 têm-se registros de discussões em escala mundial sobre o meio-ambiente e o futuro do planeta, porém a partir da década de 80 essa preocupação vem sendo com mais frequência tema de encontros, conferências e organizações, resultando em documentos, acordos, protocolos no sentido do compromisso com a busca do desenvolvimento sustentável.

O principal documento nesse sentido foi a Agenda 21, resultante da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida também como ECO-92 e apresenta-se, tanto para o poder público como para a sociedade civil e os setores econômicos, como um grande guia para a promoção de ações que estimulem a integração entre o crescimento econômico, a justiça social e a proteção ao meio ambiente. A partir dela foram e estão sendo desenvolvidas as agendas locais, nos países, estados, empresas e setores da sociedade (BANCO DO BRASIL, 2007).

3.3.2 Sustentabilidade e edificações

O setor da construção civil, principalmente as edificações, tem uma enorme parcela de responsabilidade no consumo de recursos naturais e energia, e também na produção de resíduos. Segundo JOHN (2001), os números variam de país a país e, situando rapidamente o problema, a indústria da construção e seus produtos consomem aproximadamente 40% da energia e dos recursos

naturais e gera 40% dos resíduos produzidos por todo o conjunto de atividades humanas (SJÖSTRÖM, 2000), mas podem atingir até 75%, como no caso dos EUA (JOHN, 2000).

SOBREIRA *et al* (2007) colocam que, se por um lado a indústria da construção é uma das principais responsáveis pelas ações de impacto sócio-ambiental, é também um segmento que tem um grande potencial de contribuição na área. De acordo com o relatório do UNEP (*United Nations Environment Programme*), publicado em março de 2007, “o uso mais eficiente de concreto, metais e madeira na construção e um menor consumo de energia em itens como ar-condicionado e iluminação em casas e escritórios poderiam economizar bilhões de dólares em um setor responsável por cerca de 30% a 40% do consumo mundial de energia”. Em resumo, uma boa arquitetura e engenharia poderiam fazer mais pelo combate ao aquecimento global do que todas as restrições de emissão de gases de efeito estufa definidas no Protocolo de Kyoto. Ainda de acordo com o relatório, decisões corretas na fase projetual podem resultar em edificações com menor impacto ambiental e conseqüentemente maior sustentabilidade.

A construção sustentável pode ser definida como aquela que considera a economia e eficiência de recursos, o ciclo de vida do empreendimento e o bem estar do usuário, reduzindo significativamente, ou até eliminando possíveis impactos negativos causados ao meio ambiente e a seus usuários (ECOPLANO, 2006 apud MARQUES E SALGADO, 2007).

Segundo SALGADO (2007) e JOHN (2001) foi proposta pelo *International Council for Research and Innovation in Building and Construction* (CIB) a Agenda 21 para a construção sustentável de países em desenvolvimento, organizada em blocos: (1) aspectos de edifícios e produtos de construção, (2) consumo de recursos (3) gerenciamento e organização. A viabilização dos itens ambientais previstos na Agenda 21 demanda uma radical transformação organizacional/gerencial no setor e inclui aspectos relativos ao projeto do produto edificação, ao processo de projeto e ao setor da construção.

Considerando o Projeto do Produto Edificação são necessários: a definição de padrões e melhoria da qualidade ambiental das construções; a adoção de princípios de projeto ambientalmente responsável e o desenvolvimento de normalização orientada à qualidade ambiental de edifícios e produtos para construção (SALGADO, 2007).

No processo de projeto é indispensável a intensificação do caráter multidisciplinar do projeto, que deve ser necessariamente integrado para aumentar a eficiência global do processo; a re-engenharia do processo construtivo, com maior coordenação e integração entre parceiros, atualização e

desenvolvimento de novos conceitos em decorrência da penetração de novas tecnologias e melhor gerenciamento do processo construtivo (SALGADO, 2007).

Acrescentar a dimensão ambiental à etapa de projeto requer a integração entre as diversas disciplinas envolvidas e o desenvolvimento de ferramentas avançadas de suporte à tomada de decisões, visando sempre a otimização e a retroalimentação do processo (JOHN, 2001, p.6).

Ampliando para todo o Setor da Construção Civil considera-se a ênfase na formação profissional; a identificação e fortalecimento de oportunidades de reciclagem de resíduos de construção e demolição (RCD) /emprego de reciclados na construção etc.; a capacitação de recursos humanos e melhoria da segurança no ambiente de trabalho além da educação, informação e conscientização pública (SALGADO, 2007).

3.3.3 Certificações ligadas à sustentabilidade

Como o objetivo deste trabalho não contempla certificações, mas estas devem ser de conhecimento de um coordenador de projetos, algumas delas, mais conhecidas, serão brevemente delineadas, baseando-se em consulta a diferentes autores como JOHN (2001), SILVA (2003), EDWARDS (2005), BRITO *et al* (2008) e SANTOS (2009).

Segundo JOHN (2001), a experiência internacional demonstra que o desenvolvimento de avaliações ambientais, seja por regulamentações ou esquemas de certificação/incentivo e rotulagem ambiental têm papel fundamental na melhoria de desempenho ambiental do estoque construído e de novas edificações.

EDWARDS (2004) cita alguns indicadores utilizados nessas avaliações de sustentabilidade de edifícios:

- Eficiência energética (redução de consumo, uso de energia renovável);
- Materiais (redução de resíduos, reutilização, reciclagem, energia incorporada);
- Recursos (solo, água);
- Acessibilidade (pessoas portadoras de deficiência, transporte);
- Saúde (materiais, ventilação e iluminação naturais, contato com a natureza, conforto).

Os primeiros selos e certificações de avaliação ambiental de edifícios começaram a ser desenvolvidos principalmente em países europeus EUA e Canadá para o cumprimento de metas ambientais locais

estabelecidas a partir da ECO'92. Hoje, com a difusão e a valorização destes certificados perante a sociedade, vários países vêm desenvolvendo seu método próprio de avaliação ambiental do edifício.

A tabela a seguir, apresenta esquematicamente alguns aspectos das principais certificações internacionais.

Tabela 8: Principais Certificações de Sustentabilidade

Certificação	País	Método de Aplicação	Categorias Avaliadas	Resultados
BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)	Inglaterra	Atendimento de Itens obrigatórios e classificatórios. Certificação do Edifício	Saúde, poluição, conforto, energia, uso de água, uso de materiais, uso do solo, ecologia local, transporte	Classificação em vários níveis, pontuação total obtida
LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)	Estados Unidos	Atendimento de Itens obrigatórios e classificatórios. Certificação do Edifício	Sítios sustentáveis, energia e atmosfera, uso eficiente da água, materiais e recursos, qualidade do ambiente interno, renovação e processo de projeto	Quatro níveis, pontuação total obtida
HQE (Haute Qualité Environnementale)	França	Atendimento de perfil ambiental. Certificação ou não do edifício	Impactos no meio ambiente, gestão de recursos, conforto e saúde do usuário	Não há classificação. A certificação é obtida a partir do atendimento ao perfil de desempenho ambiental escolhido
GBTOOL (Green Building Assessment Tool)	Vários países	Verificação do atendimento dos itens	Uso de recursos, cargas ambientais, qualidade do ambiente interno e dos serviços, aspectos econômicos e gestão do transporte	Pontuação global do desempenho por categoria
CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)	Japão	Verificação do atendimento dos itens. Classificação do edifício	Ambiente interno, qualidade dos serviços, ambiente externo (dentro do terreno), energia, recursos e materiais, ambiente externo	Cinco níveis de classificação, indicador global de eficiência

Fonte: Adaptado de Revista Técnica, n° 133, abril 2008, SILVA, 2003

Os diferentes estudos sobre as avaliações de sustentabilidade na construção consideram algumas categorias de avaliação do desempenho dos edifícios, que respondem à visão integrada dos diferentes impactos. Estas categorias de avaliação fazem parte de diferentes ferramentas e sistemas de avaliação do desempenho ambiental dos edifícios que existem atualmente, embora por vezes apresentem nomenclaturas distintas, podem ser agregadas em cinco categorias gerais, segundo SANTOS (2009):

Planejamento do Local: impactos ambientais, sociais e culturais da construção, implantação, orientação, clima, transporte, possibilidade de reutilizar edifícios existentes;

Desempenho Energético: desempenho e eficiência energética que se pretende para o edifício e para os seus sistemas e equipamentos, melhoria da eficiência energética e encorajamento da utilização de energias alternativas e/ou renováveis;

Gestão da Água: economia de água potável, com uso de equipamentos economizadores, acessibilidade do sistema hidráulico, captação de água de chuva, tratamento de esgoto;

Materiais e Resíduos: redução da quantidade de materiais necessários durante a construção do edifício, utilização de materiais com menores impactos ambientais e redução/gestão dos resíduos produzidos durante o processo de construção, operação e demolição do edifício;

Qualidade do Ambiente Interior: desenvolver o edifício de forma a promover uma boa qualidade do ambiente interior com salubridade, conforto térmico, luminoso, acústico, preferencialmente com utilização de sistemas passivos, e acessibilidade.

Esses aspectos devem ser considerados em todas as etapas do processo de projeto, construção e manutenção da edificação.

3.3.3.1 Certificações no Brasil

No Brasil, estudos apontam para a adaptação de certificações internacionais à realidade brasileira, com a criação do AQUA – Alta Qualidade Ambiental, adaptação para o Brasil da HQE (França), citada, e também o LEED Brasil, a partir do LEED (Inglaterra).

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, também criou um sistema próprio de avaliação ambiental de edifícios adequado às condições brasileiras, concedendo uma Referência Ambiental - IPT, nos mesmos moldes da Referência Técnica - RT / IPT que vigora para produtos.

Porém, para as edificações de instituições públicas, ainda em caráter voluntário, mas com caráter obrigatório previsto para os próximos cinco anos, foi lançada a Regulamentação para Etiquetagem Voluntária de Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (Selo PROCEL Edifica). Criada pelo governo federal dentro do Programa de Conservação de Energia (PROCEL) deverá ser aplicada a edifícios comerciais de serviços e públicos, com mais de 500 m². Por ser diretamente aplicável às edificações da instituição pesquisada será abordada com mais profundidade que as demais certificações, devendo ser considerada nas atividades de gestão e

coordenação dos projetos de edificações em instituições públicas, desde o início do processo.

3.3.3.2 *Caracterização do Selo PROCEL Edifica*

As edificações serão categorizadas segundo o nível de eficiência energética, com etiquetas que variam de A (mais eficiente) a E (menos eficiente). Elas serão avaliadas quanto à eficiência e potência dos sistemas de iluminação (com peso de 30%), de condicionamento de ar (com peso de 40%) e desempenho térmico da envoltória, que considera fachada e cobertura (com peso de 30%). Há também uma opção alternativa de classificação através da simulação computacional do desempenho termo-energético de um modelo do edifício proposta para ser etiquetado. O objetivo é alcançar a eficiência energética, garantindo a manutenção dos níveis de conforto dos prédios.

Nos casos de edifícios que possuem áreas não condicionadas deve-se comprovar por simulação que os ambientes de permanência prolongada proporcionam temperaturas dentro da zona de conforto durante 95% das horas de uso diário.

Estima-se, segundo CANÁZIO (2007) que os prédios certificados podem ter uma economia na conta de energia na ordem de 30%.

A utilização de outras formas de tecnologias sustentáveis poderá resultar em pontuação extra na avaliação dos prédios, como sistemas que racionalizem o uso de água, sistemas ou fontes alternativas de energia, como coletores solares, painéis fotovoltaicos, gás natural, sistemas de cogeração, inovações técnicas que comprovadamente aumentem a eficiência energética na edificação.

A concessão da etiqueta será realizada nas diferentes fases do edifício:

- Projeto de nova edificação;
- Edificação concluída, após o Habite-se;
- Edificação existente, após reforma com vistas à melhoria da eficiência energética;

A etiqueta será dividida em quatro partes: sistema de iluminação, condicionamento de ar, envoltória e edificação como um todo.

Partes de edifícios (pavimento ou conjunto de salas) podem também ter o sistema de iluminação e o sistema de condicionamento de ar avaliados, porém separadamente, recebendo uma classificação parcial do nível de eficiência referente a cada um destes itens.

Aplicação a sistemas de Iluminação:

Considera o limite de potência de iluminação interna para cada ambiente da edificação, aplicando-se aos espaços internos. É calculada a densidade de potência de iluminação e nível de iluminância.

São também considerados critérios de controle de acordo com o nível de eficiência pretendido, a serem observados nos projetos elétricos e de iluminação:

- Desligamento automático do sistema, através de sensores e programação;
- Divisão dos circuitos de acordo com tamanho dos ambientes;
- Acionamento independente da fileira de lâmpadas mais próxima à janela;
- Contribuição de luz natural.

Aplicação a sistemas de Condicionamento de ar:

Para a etiquetagem é obrigatório que os equipamentos e sistemas utilizados tenham eficiência reconhecida pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem do Instituto Nacional de Metrologia - PBE/INMETRO.

No caso de condicionadores não regulamentados pelo PBE/INMETRO devem atender a requisitos mínimos de acordo com o nível de etiquetagem que se deseja obter, conforme quadros da Regulamentação e especificações de cálculo detalhado de carga térmica, controle de temperatura por zona, sistema de automação, isolamento de zonas, controles e dimensionamento do sistema de ventilação, controles e dimensionamento dos sistemas hidráulicos, ciclo economizador, recuperação de calor, sistemas de vazão de líquido variável.

Aplicação à Envoltória:

O indicador de consumo referente à envoltória, a ser considerado no projeto de arquitetura considera:

- Zoneamento bioclimático brasileiro;
- Área de aberturas nas fachadas;
- Existência e dimensões de proteções solares;
- Tipo de vidro;
- Forma e volumetria da edificação;
- Limitação de absorvância térmica de paredes e coberturas.

A classificação é obtida com a aplicação de fórmula que considera os requisitos citados e pode ser

obtida em MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA (2009). Mais detalhes e informações, bem como o download dos 04 volumes que compõem a Regulamentação podem ser obtidos no site www.labeee.ufsc.br/eletrobras.

Os critérios, requisitos e indicadores citados, inclusive de outras formas de tecnologia sustentável, devem compor as instruções de projeto e obra das edificações das instituições públicas, fazendo parte do edital de licitação de contratação de projetos e obras, de forma a garantir ao coordenador um instrumento de gestão desses itens.

3.3.4 Processo de projeto e sustentabilidade

SOBREIRA *et al* (2007) observam que é por meio dos projetos que se promovem as mais valiosas intervenções na proposta de produção de uma edificação sustentável. Muitas vezes os critérios estabelecidos nos sistemas de avaliação ambiental são concebidos de forma a não constituir um empecilho à criação do projetista, quando na verdade deveriam integrar os condicionantes básicos do processo projetual. O projeto não tem a valorização devida e surge como algo autônomo à sustentabilidade, um acessório, quando deveria ser a principal ferramenta.

Portanto, as soluções de eficiência e sustentabilidade deveriam resultar da qualidade do projeto proposto e é nesse sentido que pesquisadores têm defendido a certificação do processo (o projeto) e não só do produto edificado (SOBREIRA *et al*, 2007).

É importante ter a clara noção, desde a fase de planejamento, que os edifícios sustentáveis não acontecem por acaso nem através da ação isolada dos diferentes intervenientes no processo. Pelo contrário, requerem a colaboração de vários profissionais ligados ao setor e uma abordagem integrada de forma a garantir que o desempenho final do edifício (e ao longo do seu ciclo de vida) atinja todos os objetivos propostos no início do seu planejamento e projeto (SANTOS, 2009).

SOUZA e MELHADO (2008) corroboram a opinião, citando sobre a importância da melhoria da comunicação entre os processos de projetos na melhoria da interação entre os requisitos da certificação verde e os demais requisitos. Os autores afirmam que ferramentas como sistemas de informação formais contribuem para considerar as interações dos diversos requisitos no projeto. Esses sistemas de informações formais devem incluir procedimentos pré-definidos, entradas e saídas padronizadas e definições fixas, geridos por uma coordenação.

MOTTA E AGUILLAR (2009) defendem que a sustentabilidade deve ir além da inserção horizontal no processo, como acontece no caso das certificações. Ela deve ser parte da estratégia do empreendimento, precedendo a idealização e concepção do edifício. A sustentabilidade deve ser inserida verticalmente ao processo, de modo que seus conceitos estejam presentes em todas as fases do processo, desde a concepção, passando pela construção, utilização, até o desmonte. Os conceitos de sustentabilidade devem buscar sempre soluções criativas e inventivas, baseadas em uma visão de sistema aberto do empreendimento.

Neste contexto, o processo de projeto é uma importante ferramenta para o desenvolvimento sustentável e deve ser desenvolvido por uma equipe multidisciplinar integrada que trabalhe em conjunto desde a concepção - sob a figura de gerenciador ou coordenador, especialista em sustentabilidade.

E, inserindo a sustentabilidade nos processos de projetos de edificações públicas, SOBREIRA *et al* (2007, p. 11) colocam como premissas (que devem ser consideradas pela coordenação de projetos): “(1) a preocupação ambiental deve ser integrada ao processo de concepção e licenciamento do projeto, inclusive em termos de parâmetros legais; (2) a Administração Pública deve pautar suas compras e contratações por parâmetros sócio-ambientais, o que deve estar refletido na legislação que norteia esses atos governamentais; (3) os parâmetros ambientais devem ser estabelecidos de forma abrangente e consistente, que considere as peculiaridades locais em termos de meio ambiente natural e também socioeconômico, e não simplesmente copiar modelos de outros países; (4) necessita-se reforçar a troca de informações sobre sustentabilidade ambiental em edificações públicas.”

3.4 EDIFICAÇÕES NOVAS X REFORMAS

A intervenção em edificações existentes é um ramo do setor da construção civil em amplo crescimento, e muito presente no caso das instituições públicas, seja pela necessidade de, adaptar as edificações a novos usos e exigências de acessibilidade, sustentabilidade e estéticas, ampliá-las, modernizar instalações face às novas tecnologias, restaurá-las para preservação do patrimônio histórico (FERREIRA *et al*, 2003, *apud* OLIVEIRA, 2008).

Grande parte dos estudos, legislações, normas técnicas brasileiras, e das metodologias relativas a projetos, diz respeito à construção nova e não prevê diferenciação para as intervenções em edificações existentes (OLIVEIRA, 2008).

Diferentes conceitos são utilizados para caracterizar os tipos de intervenção, principalmente em função do objetivo e tipo de intervenção:

Reabilitação: ação de restabelecer o empreendimento ao seu estado de origem, utilizando tecnologias disponíveis, restabelecendo, portanto, seu valor venal, mas não necessariamente alterando características arquitetônicas (CHOAY, 1992 e KOLLIKER *et al*, 1999, *apud* OLIVEIRA, 2008).

Renovação: ação de restabelecer o empreendimento ao “novo” por “profundas” transformações que tornam o empreendimento em melhor estado e com “novo” aspecto. A renovação significa perda de características históricas e visa prolongar a vida útil, eventualmente, modificar o uso e aumentar o valor venal do imóvel, incorporando modernas tecnologias (CHOAY, 1992 e KOLLIKER *et al*, 1999, *apud* OLIVEIRA, 2008).

Restauro: ação de restabelecer o edifício ao estado original, buscando salvaguardar tanto a obra de arte quanto o testemunho histórico. As operações de restauro são geralmente feitas em edifícios tombados como patrimônio histórico e devem obedecer às regras específicas ditadas em documentos como a Carta de Veneza de maio de 1964 (CHOAY, 1992 e KOELLIKER *et al*, 1999).

Retrofit: remodelação ou atualização do edifício ou de sistemas, pela incorporação de novas tecnologias e conceitos, o qual, normalmente visa valorização do imóvel, mudança de uso, aumento da vida útil e melhoria da eficiência operacional e energética (NBR 157575-1).

Reforma: execução de melhoramentos na construção ou edificação, através da conjugação de material e trabalho (BRAUNERT, 2007).

Porém, neste trabalho, consideraremos o termo **reforma** por ser mais abrangente para identificar a intervenção em edificações existentes, independente do tipo ou objetivo, e também por ser o termo utilizado na instituição pesquisada como caso deste trabalho.

A principal diferença dos processos de projetos de reforma está nas etapas iniciais, onde a análise da viabilidade técnica e, eventualmente, econômica, deve ser uma das primeiras questões a serem abordadas. Esta análise baseia-se no resultado de vários estudos, dentre eles: o diagnóstico inicial das condições de desempenho do edifício e a análise do edifício a ser reformado, no contexto histórico e arquitetônico da cidade (OLIVEIRA, 2008). Acrescentamos a análise da compatibilidade das características do edifício com o programa de necessidades determinado pelo cliente/usuário.

Nos casos de reformas o programa de necessidades além das **demandas do cliente**, deverá conter também as **demandas do edifício**, determinadas na etapa de diagnóstico, e que deverão ser atendidas na elaboração da proposta de intervenção.

No início deverá haver uma análise do edifício para se caracterizar o tipo de intervenção possível a ser proposto, considerando-se que “um projeto de reuso deve ser desenvolvido com base em um profundo conhecimento técnico e científico dos componentes que constituem o edifício e na análise dos seus valores de forma a utilizar o seu potencial para satisfazer as necessidades dos usuários.” GUIDA; DIMITRIJEVIC; PAGLIUCA, 2008, p.4, *apud* CARVALHO, SALGADO E BASTOS, (2009). Em seqüência outros diagnósticos deverão ser realizados como levantamentos do estado de conservação dos diversos elementos do edifício (estrutura e instalações), para se verificar qual o limite da intervenção de forma a torná-la viável. Cada uma destas fases corresponde a um passo no processo de decisão podendo envolver atores diferentes.

CARVALHO, SALGADO E BASTOS, (2009) mostram também o processo proposto por PINTO e MÉDICI (2008) para projetos de reabilitação de edificações, onde a primeira fase de decisões consiste na verificação da compatibilidade entre as características do edifício e as demandas de cada tipologia de utilização prevista. Esta é efetuada estabelecendo-se uma comparação entre as características dos diferentes usos previstos para o edifício, considerando os requerimentos das legislações referentes às normas de desempenho que incidem sobre estes usos.

A segunda fase visa a identificação, dentro da série de categorias de uso tidas como compatíveis na primeira fase, das novas atividades possíveis para o edifício levando em consideração as necessidades econômicas e sociais. A análise dos requisitos de instalação objetiva identificar usos que garantam a sustentabilidade econômica das intervenções escolhidas.

A terceira fase se refere à verificação da compatibilidade das novas atividades a serem instituídas definindo as suas dimensões. As informações a serem comparadas são de um lado os serviços fornecidos pelo edifício e os obstáculos para sua transformação, e de outro as necessidades requeridas pelos possíveis usuários.

Nesse sentido corroboram também CLAPER E SALGADO (2008, p. 3):

O processo de reabilitação de um edifício segue uma lógica de construção diferente daquela seguida por construções novas. Geralmente, são edifícios com materiais e procedimentos construtivos específicos e que já sofreram diversas intervenções e diferentes ocupações e usos. Um ambiente tão diverso de atuação como o da reabilitação, requer um tratamento diferenciado por parte do arquiteto no estágio de projeto e de construção. Adaptações e ajustes precisam ser realizados no processo de construção.

FREITAS e SOUZA (2003), *apud* CROITOR (2006), observam que por melhor que seja a qualidade dos trabalhos realizados nas etapas de diagnóstico, sempre podemos encontrar problemas na etapa de execução das obras em função de interferências não previstas anteriormente. Porém, acredita-se que quanto menos eficiente é a etapa de diagnóstico maior a probabilidade da existência de problemas na etapa de execução.

FERREIRA (2003) coloca que, só após uma análise das condições do edifício, das expectativas do usuário e de uma análise econômica visando avaliar o retorno do investimento é que a equipe de profissionais responsável pelo projeto, composta de arquitetos e engenheiros, poderá escolher, entre as diversas alternativas de intervenção, aquela mais apropriada para ser implantada. Essa colocação vem ressaltar tanto a importância da etapa de diagnóstico como de integração das diferentes disciplinas no início do processo.

Ainda na etapa de análise da viabilidade, tem-se a questão da necessidade, ou não, de adaptar os edifícios às legislações e normas técnicas atuais, como Acessibilidade, Prevenção e Combate a Incêndio, entre outras, que na época de sua construção não eram exigências legais. Ressalta-se também que grande parte legislações e normas técnicas brasileiras, e das metodologias relativas a projetos, diz respeito à construção nova e não prevê diferenciação para as reformas (OLIVEIRA, 2008).

As intervenções em edificações consideradas como patrimônio histórico, especialmente as protegidas por tombamento¹⁴, além das recomendações anteriores, requerem especial atenção no que se refere à legislação, aprovações e fiscalizações a que estão sujeitas, estabelecidas pelos órgãos de proteção, tanto na etapa de projeto, quanto na de obra. As intervenções propostas devem se basear em

¹⁴ Tombamento é um instrumento legal, aplicado por ato administrativo nas instâncias municipal, estadual e federal, no qual o valor cultural do bem é reconhecido e se institui sobre ele um regime especial de proteção, considerando-se a função social do mesmo. Disponível em: www.iepha.mg.gov.br

conceitos de restauro e exigem profissionais especializados para os projetos de arquitetura e restauro. Os demais profissionais da equipe de projeto e obra também devem ser conscientizados sobre as características especiais da intervenção, considerando-as em suas soluções técnicas, no sentido de preservação do bem tombado. O projeto deve ser feito com constante interação entre todas as disciplinas.

Outra peculiaridade das reformas de edificações é que, na maioria das vezes as obras são executadas com a edificação em funcionamento. Em analogia com um procedimento cirúrgico, a intervenção é feita com a principal preocupação de manter as funções vitais do paciente. No caso das edificações as decisões de projeto devem levar em consideração esse fato.

CARVALHO, SALGADO E BASTOS (2009) afirmam que a qualidade do empreendimento e da solução será tanto melhor na medida em que estas respeitem o bem existente com suas características e as necessidades de conservação e de adaptação ao uso contemporâneo, para isto é necessário um controle, planejamento e uma perfeita gestão do processo do projeto de forma a compatibilizar os interesses dos diversos clientes de um empreendimento desta natureza.

CAPÍTULO 4

4 O PROBLEMA: O PROCESSO DE PROJETO NA INSTITUIÇÃO PESQUISADA

A compreensão do problema é o primeiro passo antes de partir para a sistematização da solução. Entretanto, FABRÍCIO e MELHADO (2006) colocam que entre a compreensão do problema e a sistematização da solução, destacam-se importantes etapas do processo de projeto: formulação das soluções possíveis para o que foi identificado no esforço de compreensão do problema; desenvolvimento e aprimoramento das soluções; e, finalmente, o detalhamento da solução através da estruturação de procedimentos e métodos a serem aplicados. Este processo se desenvolve de forma contínua e sucessiva rumo ao aprimoramento da solução sem que haja uma nítida fronteira entre estas fases, ocorrendo, inclusive, movimentos cíclicos e interfaces múltiplas entre elas.

O registro histórico de atividades de projeto é de fundamental importância para o planejamento de experiências similares e não apenas incrementam o conhecimento das pessoas envolvidas nas fases de decisão, mas de todos os participantes do processo (MELONI, 2008).

4.1 MAPEAMENTO DO PROCESSO DE PROJETO ATUAL NA INSTITUIÇÃO

Os projetos desenvolvidos são predominantemente de reformas, podendo ser de diversos tipos, como em dependências¹⁵ em funcionamento, para ampliar, instalar novas tecnologias, alterar leiaute, melhorar a ambiência, em edificações desocupadas a serem adaptadas para realocar ou instalar novas dependências, e em imóveis projetados e construídos por investidores para locação para a instituição. São raros os casos de projetos de novas edificações.

Dependendo de cada situação os projetos alcançam diferentes complexidades, abordando diferentes

¹⁵ O termo “dependência” será utilizado neste trabalho, como é utilizado na instituição, para designar os imóveis ocupados pela instituição, sejam agências, postos de atendimento, órgãos de apoio, etc.

disciplinas que são divididas em grupos de afinidade, sob responsabilidade do técnico da instituição com formação naquela especialidade, conforme mostrado na Tabela 9, apresentada a seguir.

Tabela 9: Grupos de Projeto

Grupos de Projeto	Supervisão
Arquitetura e afins (arquitetura, sinalização interna, paisagismo, etc.)	Arquiteto
Elétrica e afins (elétrica comum e confiável, iluminação, cabeamento estruturado, CFTV e alarme, automação, etc.)	Engenheiro Eletricista
Climatização e afins (ar-condicionado e exaustão)	Engenheiro Mecânico
Transporte Vertical	Engenheiro Mecânico
Hidrossanitário e afins (hidrossanitário, esgoto, drenagem, impermeabilizações, prevenção e combate a incêndio)	Engenheiro Civil
Estrutural (estrutura, e fundações)	Engenheiro Civil

No caso da arquitetura, os estudos preliminares são desenvolvidos dentro da instituição pelos técnicos e são contratadas as fases de projeto legal, aprovações e projeto executivo com orçamento e caderno de especificações. A autoria do projeto é do arquiteto da instituição.

Nas demais especialidades o projeto é totalmente contratado, e o técnico da instituição sugere, supervisiona e valida a solução.

As contratações dos projetos podem ser feitas separadamente ou em uma única empresa que é responsável por todas as especialidades. Embora essa segunda forma de contratação seja considerada melhor pelos técnicos da instituição, isso nem sempre é possível, devido ao pequeno número de escritórios com equipe multidisciplinar, credenciados¹⁶ pela instituição.

O arquiteto coordena a etapa de projetos, mas essa função não é institucionalizada. A empresa não reconhece oficialmente a função de coordenação de projetos, e como o arquiteto está no mesmo nível hierárquico dos coordenados da equipe interna, às vezes encontra algumas dificuldades para cobrar

¹⁶ A instituição possui um Edital de Credenciamento de escritórios de projeto, através do qual são contratados os projetos. Alguns projetos especiais que não correspondem aos itens do Edital podem ser contratados por outras formas previstas na Lei de Licitações, como dispensa por limite de valor, carta-convite, tomada de preços e até pregão.

prazos e tarefas previstos no planejamento do projeto.

Muitas vezes a empresa terceirizada responsável pelo desenvolvimento do projeto de arquitetura é contratada para fazer a coordenação e compatibilização, mas encontra dificuldades, principalmente quando os projetos complementares são contratados separadamente pela instituição, devido às superposições de coordenação, o que às vezes confunde os envolvidos. Outro fato é que muitos não têm conhecimento sobre as atividades de coordenação e a confundem com compatibilização.

Na etapa de projetos também se observa que existem sub-coordenações paralelas, exercidas pelos demais técnicos da instituição, cada qual na sua especialidade. Por exemplo, o engenheiro eletricista não apenas fiscaliza contratos e confere os projetos de sua especialidade, mas de certo modo coordena-os à medida que estabelece o escopo, o cronograma (juntamente com o coordenador geral), analisa normas e legislação e valida soluções dentro de sua especialidade, relacionando-se diretamente com o contratado. Esse fato exige mais atenção do coordenador geral, que às vezes não é informado de decisões, entregas de etapas, validações e aprovações.

A Figura 11 ilustra esse esquema complexo de coordenação utilizado informalmente pela instituição:

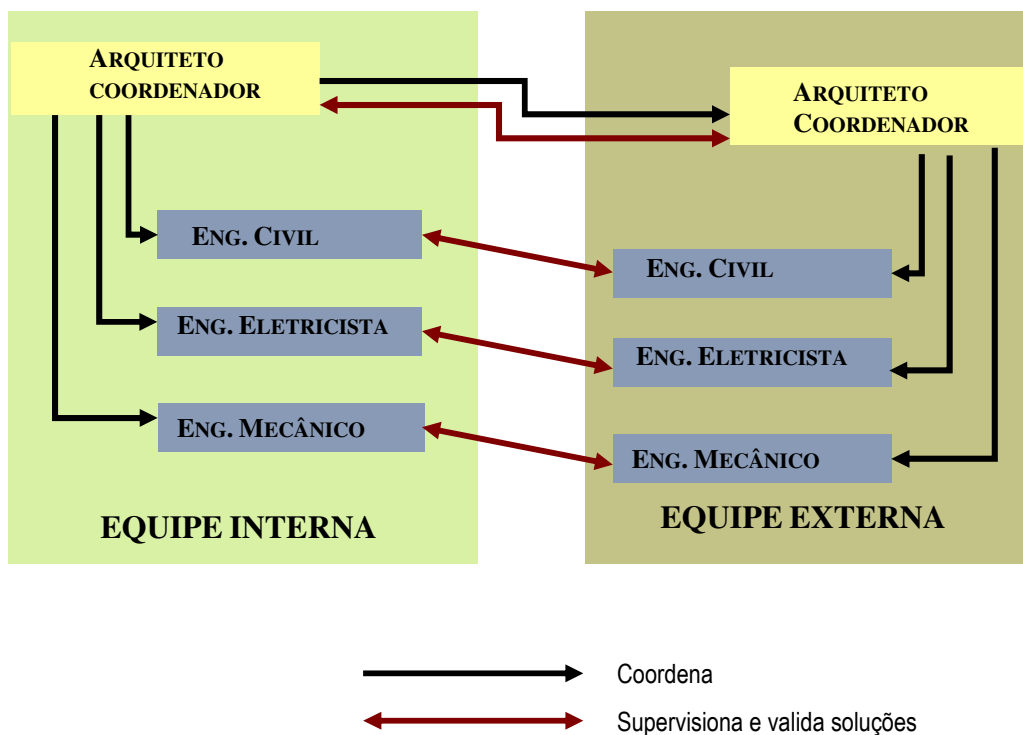


Figura 11: Esquema de coordenação

Estão envolvidos no processo de projeto, além dos técnicos da equipe de engenharia da instituição e a gerência, os projetistas contratados, o cliente, que é sempre interno, e outros setores responsáveis por prospecção de imóveis, segurança, documentação, licitações, contratações e pagamentos.

No mapeamento do processo de projeto na empresa foi constatada a existência de três etapas distintas, que correspondem às macrofases citadas por ROMANO (2006): pré-projeção, projeção e pós-projeção, que serão caracterizadas nos itens seguintes. Existem cortes bem definidos entre elas, devido a aprovações de investimentos e processos licitatórios, característicos das instituições públicas.

A etapa de pré-projeção corresponde à concepção do empreendimento e sua análise de viabilidade técnica e econômica, a projeção corresponde ao projeto para licitação, e a etapa de pós-projeção corresponde às atividades relativas a projeto, presentes na etapa de obra.

As observações e respostas das entrevistas relativas às interfaces, registro, comunicação, relativas a cada etapa serão sintetizadas e descritas ao longo destas, e no final do capítulo serão apresentadas algumas observações gerais sobre o processo de projeto.

4.1.1 Macrofase 1 (Pré projeção): Concepção e análise de viabilidade:

É iniciada a partir de uma demanda do cliente, formalizada e complementada por uma Ficha de Dimensionamento que contempla o programa de necessidades, elaborados sem a participação da equipe da engenharia, embora o cliente considere interessante essa participação. Dependendo da demanda, é feita a seleção e/ou um diagnóstico simplificado da edificação, um estudo preliminar, que é apresentado em planta para a aprovação do cliente. Após essa aprovação é feita uma estimativa de custos, que irão compor um parecer técnico da engenharia. Nesta etapa, outras equipes da instituição têm grande participação no processo, principalmente nos casos que envolvem novos imóveis, para a prospecção, análise de documentação e aspectos de segurança.

Os pareceres sobre a viabilidade técnica, a segurança e a documentação do imóvel, é complementado por um estudo de viabilidade econômica, e compõem um Relatório, que é chamado na instituição de Módulo de Análise Patrimonial, sendo a base para a aprovação do investimento.

O fluxograma dessa etapa é ilustrado na Figura 12.

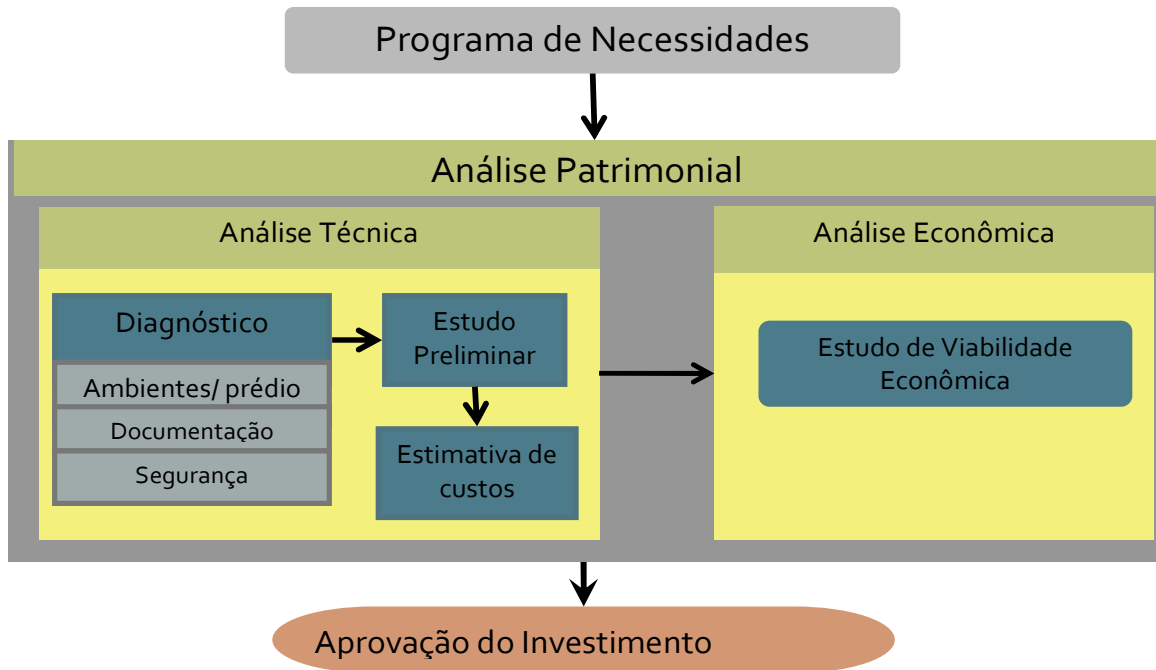


Figura 12: Macrofase de pré-projeção

Para os estudos de viabilidade, já existem algumas ferramentas padronizadas pela instituição, como planilha para a seleção de imóvel, modelos de relatórios a serem preenchidos e fluxograma de atividades, mas não existe a figura do coordenador geral do processo. A integração com os demais envolvidos é feita por uma equipe externa à engenharia, que também é responsável pela prospecção, mas sem ferramentas padronizadas de controle. A coordenação apenas da análise técnica é feita de maneira intuitiva (sem modelo específico) pelo arquiteto da instituição.

O principal problema nesta fase para o projeto é que o diagnóstico quase sempre é feito apenas pelo arquiteto, que consulta as demais especialidades nos casos de dúvidas. Para os casos que envolvam prospecção de imóveis para locação existe uma ficha de seleção que dá um diagnóstico simplificado, No caso de reformas de imóveis já em funcionamento, não existe ferramenta padronizada para o diagnóstico com registro do mesmo, e que em alguns casos fica incompleto, gerando dificuldades no momento da elaboração do estudo preliminar e principalmente da estimativa de custos.

Foram observadas e citadas nas entrevistas que na etapa de estudo preliminar de arquitetura já acontecem interações entre as especialidades, mas em alguns casos há reclamações da falta de interação, gerando dificuldades na etapa de projeto executivo. Por exemplo, a seleção de imóvel sem

contemplar local para evaporadoras externas de sistemas de climatização pode comprometer a solução de projeto. As estimativas de custos são feitas por cada especialidade e as análises são sintetizadas pelo arquiteto no relatório técnico.

A aprovação do investimento é feita em instância superior, constituindo-se o ponto de corte entre as etapas 1 e 2.

4.1.2 Macrofase 2 (Projeção): Projeto do produto e preparação da licitação da obra

O fluxograma ilustrado na Figura 13, mostra de maneira esquemática a segunda etapa do processo de projeto.

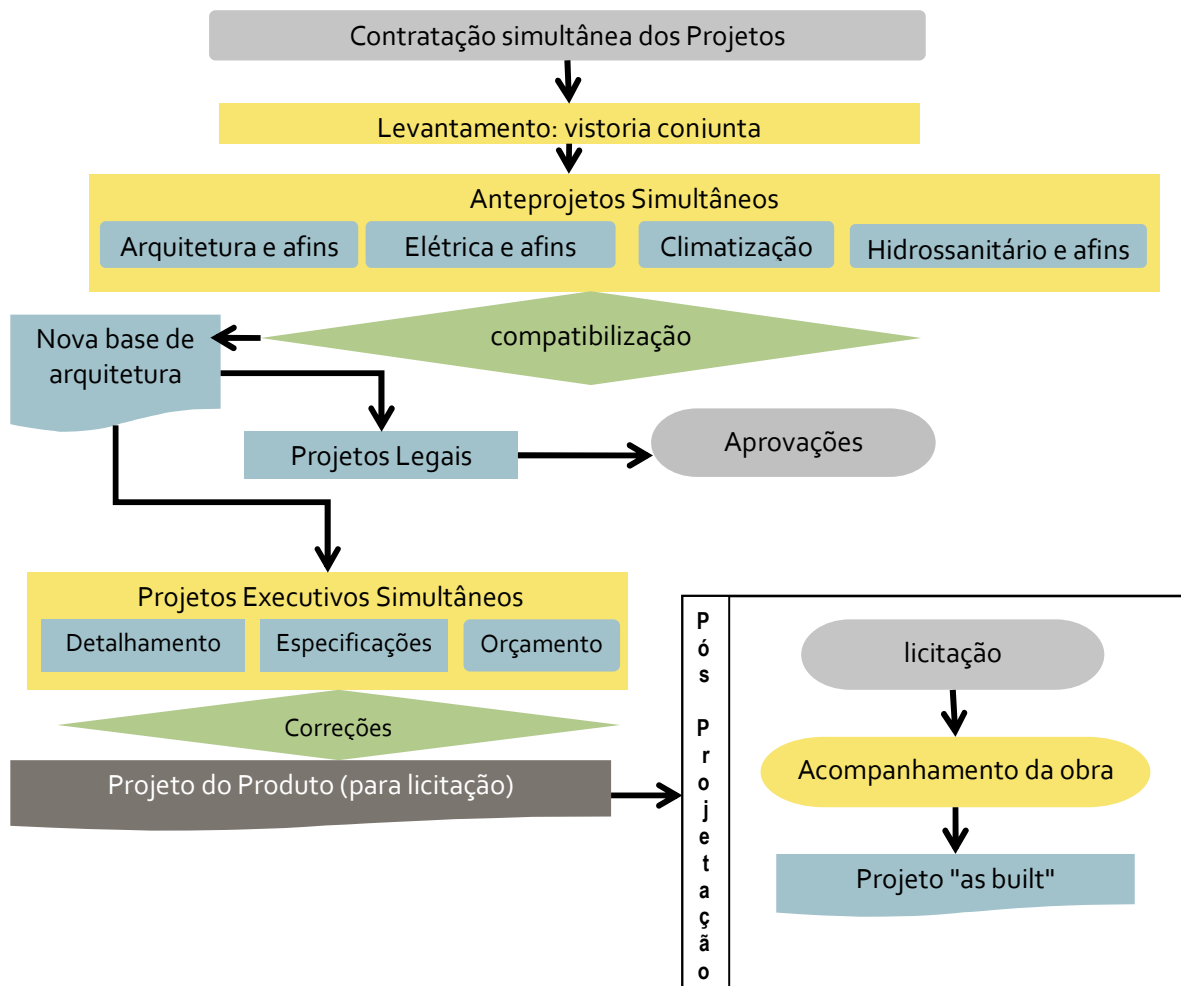


Figura 13: Macrofase de Projeção

Após a aprovação do investimento são contratados, simultaneamente os projetos executivos, especificações e orçamentos, através de processo licitatório. A solicitação de contratação de todas as especialidades geralmente é feita pelo arquiteto, embora a supervisão e validações sejam feitas pelos técnicos de cada especialidade.

É importante observar que a contratação simultânea, no caso estudado, nem sempre significa que o trabalho seja feito de forma integrada.

Embora a instituição possua instruções de projeto por especialidade, estas se destinam aos técnicos da instituição, não existindo escopos padronizados para a contratação externa. Foram percebidas diversas tentativas de organização desta etapa, com criação de alguns tipos de escopo, por diferentes técnicos. Alguns escopos observados já definem etapas, requisitos e prazos e contemplam as reuniões de compatibilização. Nesse sentido foi apresentado recentemente por uma arquiteta da instituição (CAMPOS, 2010) um trabalho que contempla um Termo de Referência para essa contratação.

A condução do processo de projeto executivo também fica a cargo do arquiteto da instituição, mas não existem modelos ou ferramentas padronizadas de coordenação de projetos. Ocorre eventualmente a tentativa de atribuir o papel de coordenação à empresa contratada para o projeto de arquitetura, mas as experiências não têm obtido muito êxito, exigindo freqüentes intervenções do arquiteto da instituição, seja por desconhecimento do papel do coordenador, seja pela falta de escopo de trabalho. Os próprios técnicos da instituição não têm bem definido qual seria essa função e suas atividades, confundindo às vezes coordenação com compatibilização.

Como ferramentas de execução existem normas internas de projeto para cada especialidade, mas também nessa etapa não contemplam as interferências e interfaces entre elas. Existe uma padronização, própria da empresa em Minas Gerais, para os desenhos (matriz com “layers”, blocos, formatos). A matriz de desenho foi feita para os projetos de arquitetura e é adaptada nos projetos complementares, sendo necessária a criação de uma matriz para cada tipo de projeto, de modo a possibilitar que “conversem entre si”.

As compatibilizações dos anteprojetos são feitas em reuniões com participação dos técnicos da instituição e projetistas contratados, mas não são documentadas. Cada um faz as anotações de seu interesse.

É feita uma entrega provisória, que é conferida e validada (ou devolvida para correções) e

posteriormente uma entrega definitiva, que consta do “pacote” completo para a licitação, ou seja, todos os projetos, caderno de encargos e orçamentos.

A empresa possui um Caderno de Encargos padronizado e um Sistema de Orçamento próprio, a partir do qual são elaboradas as especificações e orçamentos de obra para cada projeto. Não são feitos projetos para produção.

Nessa fase, geralmente o engenheiro civil, que deverá ser o fiscal da obra, assume a coordenação do processo. Os orçamentos são transferidos para um sistema de orçamento interno e são preenchidos e encaminhados os documentos de solicitação de licitação.

O Edital é preparado em outro setor da instituição, mas tem como base os documentos encaminhados pela equipe de engenharia.

4.1.3 Macrofase 3 (Pós-projeção): Obra (alterações e atualizações e de projeto)

Após o resultado da licitação, os documentos retornam para a análise da equipe de engenharia, e são novamente devolvidos para a contratação da obra.

Após a assinatura dos contratos, é programada a implantação da obra, que é feita pela a equipe interna que participou da etapa de projetos, mas isso nem sempre é possível, principalmente nas obras do interior, que exigem longas viagens.

Geralmente a mesma equipe cuida de projetos e fiscalização de obras, mas em alguns casos, devido a alterações na organização interna, as equipes são modificadas, o que causa descontinuidade, citada nas entrevistas como prejudicial ao bom andamento da obra.

A coordenação da obra é feita pelo engenheiro civil com o apoio, para fins de fiscalização, das demais especialidades, que acompanham a conformidade do projeto na obra e as alterações necessárias.

Os fiscais comentaram sobre grande quantidade de serviços extras nas obras devido a problemas de projeto, principalmente compatibilização, erros de levantamento, e solicitações do cliente. Não é feito controle das alterações de projeto, apenas registro no projeto “*as built*” que é feito pela construtora contratada. Alguns registros de inconsistências e alterações de projeto foram observados nas ordens de serviço, que são instrumentos formais de comunicação do fiscal com a construtora, mas elas não

têm essa finalidade de registrar alterações de projetos. O projetista contratado que desenvolveu o projeto não participa e nem recebe informações sobre inconsistências e erros de projeto que geraram problemas nas obras, com exceção de alguns casos, quando o erro implica em redefinição de projetos.

Outra causa de alteração de projeto observada e comentada nas entrevistas, são solicitações do cliente. Esse fato muitas vezes é devido à mudança de gerente durante o processo, e também pode indicar uma deficiência na elaboração do dimensionamento e validação dos estudos.

Não é procedimento da instituição pesquisada a realização de avaliação pós-ocupação no intuito de retroalimentação de projetos. Quando existe, é feita espontaneamente pelo cliente, geralmente com o objetivo de reclamação.

4.2 OBSERVAÇÕES GERAIS

Complementamos nos parágrafos seguintes mais alguns dados obtidos na observação participante, pesquisa documental e respostas das entrevistas, não citados na descrição do processo.

Grande parte dos técnicos não possui formação gerencial, conforme comprovado nas entrevistas, embora considerem isso importante.

A empresa possui instruções internas para todos os processos. No caso dos projetos de edificações as instruções contemplam procedimentos para os estudos de viabilidade, padrões para as soluções de projeto em todas as especialidades e fiscalização de obras. Os padrões são específicos por disciplina, porém não foram detectados procedimentos de integração, coordenação, compatibilização.

Uma padronização interessante para projetos de reforma utilizada dentro da instituição, que facilita a visualização evitando erros de projeto, é a utilização de cores e *layers* diferenciados para elementos existentes, a construir e a demolir, nos projetos.

Quanto às comunicações durante o processo de projeto, são feitas na maioria das vezes por telefone ou e-mail, e nem sempre são documentadas, o que dificulta o resgate de informações. Quando documentadas, são através de impressões dos e-mails e correios internos.

Não existe padronização para o gerenciamento da documentação. Os documentos, algumas cópias de correspondências e estudos são guardados em pastas, de maneira informal, pelos técnicos, como uma maneira de registro.

Já houve tentativas para utilização de *extranets* de projeto, mas, por questões burocráticas e de segurança da informação, não foram autorizadas.

Foram citadas dificuldades na aquisição de alguns equipamentos (notebooks, equipamentos fotográficos, telefones celulares), além de novos softwares e atualização dos existentes, por limitações internas da instituição.

Com relação ao cumprimento de prazos, foi constatado ser um grande problema. Foram citadas nas entrevistas, dificuldade de cumprimento por parte dos projetistas, que muitas vezes assumem serviços além da sua capacidade operacional. Como citado por um entrevistado, “*o maior problema no cumprimento dos prazos é a falta de compromisso dos projetistas*”. Mas também ocorrem atrasos por parte dos técnicos da instituição que, por participarem tanto do projeto quanto da manutenção e execução, o que demanda muitas viagens para vistorias, têm dificuldade de participar de reuniões de compatibilização e conferência de projetos, interferindo também no prazo final dos processos de projeto.

O atendimento às Normas Técnicas é obrigatório e consta nas instruções de projeto e especificações de obras. Especificamente em relação à NBR 9050, para atender exigências do Ministério Público, a empresa implantou um programa de acessibilidade, que já passou a ser instrução interna obrigatória em todos os projetos e obras e é contemplada inclusive nos procedimentos de seleção de imóveis.

A empresa possui sua própria Agenda 21, com princípios e ações de sustentabilidade e responsabilidade sócio-ambiental, mas existem apenas dois programas voltados para os projetos e obras em edificações e são mais relacionados à ecoeficiência. Esses programas contemplam o uso racional da energia e uso racional da água, e são abordados nas instruções internas para projetos e obras. Foram relatadas algumas atitudes isoladas de tentativa de inserção de parâmetros de sustentabilidade em projetos. Nas obras foram citados casos isolados de doações de material reaproveitável, não existindo programas formais de aproveitamento de resíduos de obras. Embora existam dois processos de certificação ambiental (LEED) de edificações da empresa no Brasil, o Estado de Minas Gerais, que é objeto de estudo deste trabalho, não apresentou nenhum caso.

Não existem programas nem sistemas de gestão da qualidade implantados para os projetos e obras. Foi citada uma tentativa por iniciativa pessoal de um fiscal, mas sem êxito. O principal motivo citado pelo entrevistado foi o “atropelamento das demandas” e tais iniciativas demandam treinamento da equipe. Também não são exigidas certificações de empresas de projeto nem de construtoras.

CAPÍTULO 5

5 A PROPOSTA: MODELO SIMPLIFICADO DE COORDENAÇÃO DE PROJETOS

Na proposição do modelo, tomou-se como base as afirmativas de MELHADO (2005) de que a coordenação de projeto envolve funções gerenciais, com o intuito de fomentar a integração e a cooperação dos agentes envolvidos e funções técnicas, relacionadas com a solução global dos projetos e a integração técnica entre as diversas especialidades de projeto, e entre o projeto e o sistema de produção da obra, incluindo a solução de problemas de compatibilização.

Partiu-se também da afirmação de MELHADO (2005), quando diz que, se analisando a literatura disponível e as experiências em prática na construção de edifícios no Brasil, dificilmente chegar-se-ia a um modelo de coordenação ideal, entretanto, é possível discutir-se o tema em termos de vantagens, potencialidades, limites e problemas que cada modelo, cada resposta apresenta.

O processo de projeto adotado pela empresa pesquisada já acontece de certa forma integrado, na tentativa de evitar erros e encurtar prazos, embora isto também aconteça sem modelos teóricos específicos, sendo um ambiente propício para a implantação de modelo integrado de coordenação de processo de projeto.

ROMANO (2006) afirma que em se tratando do desenvolvimento integrado de produtos, há uma tendência de utilização de modelos de referência, o que inclui o mapeamento de todos os insumos que fazem parte do cenário do desenvolvimento do produto e o entendimento das suas inter-relações, contextos, etc., de modo a permitir a visão detalhada e integrada do processo, e coloca como principais características de um modelo de gerenciamento:

- Apresentar a visão de todo o processo através da unidade visual de representação gráfica e descritiva;
- Apresentar o processo decomposto em macrofases, fases, atividades e tarefas;
- Indicar a seqüência lógica das fases e atividades;
- Definir as áreas envolvidas em cada fase, através das tarefas classificadas por domínios de

conhecimento;

A fundamentação teórica e o mapeamento da situação da coordenação no processo de projeto da instituição levaram à proposição de um modelo específico e simplificado de coordenação de projetos a ser aplicado como objeto de estudo, e que eventualmente pode ser adaptado para outros casos.

Os principais motivos foram sintetizados a seguir:

- Curtos prazos para elaboração dos projetos (30 a 60 dias para o projeto executivo);
- A mesma equipe cuida de projetos, fiscalização de obras e manutenção, não dispondo de tempo para controles muito elaborados;
- Recursos tecnológicos nem sempre são disponíveis (dificuldades na aquisição de softwares e equipamentos e que possam ser levados para campo);
- As restrições impostas pela Lei de Licitações;
- A tipologia dos projetos, na sua maioria de reformas.

Essa decisão de simplificação corrobora a afirmativa de ROMANO (2003), sobre os modelos de referência, que não devem ser muito genéricos, não permitindo transparência e eficácia, e por outro lado não devem ser muito detalhados, para não dificultar a implantação em função do excesso de documentação, porém respeitando a variabilidade intrínseca do processo.

O modelo proposto pode ser preenchido em arquivo ou utilizado impresso em pasta de coordenação, para preenchimento à mão, com facilidades para ser levado em vistorias e reuniões, no caso de não haver equipamentos de informática disponíveis.

5.1 APRESENTAÇÃO DO MODELO SIMPLIFICADO DE COORDENAÇÃO DE PROJETOS

O Modelo de Coordenação de projetos proposto é apresentado em planilhas, separadas por macrofases, detalhadas nos próximos itens e que contemplam:

- principais etapas em cada macrofase,
- atividades na etapa,
- ferramentas a serem utilizadas no exercício dessas atividades,
- responsáveis,
- datas para controle,
- pré-requisitos,

- documentos e produtos gerados.

A proposta de divisão em macrofases partiu da existência de pontos de corte bem definidos, nos quais é interrompido o processo, devido a aprovações de investimentos e processos licitatórios, e pode em alguns casos não dar seqüência à macrofase seguinte.

5.1.1 Macrofase 1 (Pré-projeção): Concepção e viabilidade técnica e econômica

Na Etapa 1, de pré-projeção, o modelo proposto elenca como atividades principais o diagnóstico e proposta técnica. Para o diagnóstico propõe vistoria conjunta dos técnicos da instituição nas diferentes especialidades para, já nessa fase inicial, abordar as interfaces entre elas, de forma que a solução adotada na proposta técnica já contemple de forma integrada as demandas, tanto do cliente, quanto as impostas pelas condições do edifício.

Devido aos curtos prazos e impossibilidade de contratação de serviços, por não haver ainda investimento aprovado, o diagnóstico é expedito. Como nesta etapa a instituição já possui modelos de relatórios e uma Ficha para Seleção do Imóvel, detectou-se a necessidade de registro do diagnóstico. Para tal foi proposta como ferramenta uma Ficha de Diagnóstico, exemplificada no Apêndice 1, resumindo os principais aspectos a serem verificados e já considera legislação e normas técnicas, além das questões de sustentabilidade e acessibilidade, como insolação, orientação da edificação, esquadrias, possibilidades de reaproveitamento de materiais, barreiras de acessibilidade. Complementando são feitas anotações em planta base e fotos. Além de fornecer os parâmetros para o estudo preliminar, esse diagnóstico também é uma das bases para a elaboração do escopo de contratação dos projetos na próxima etapa.

Na etapa de proposta técnica são feitos estudos preliminares de arquitetura, mas com consultoria das demais especialidades, que são submetidos ao cliente. Após a validação da melhor solução pelo cliente, são feitas estimativas de custos por cada especialidade gerando um orçamento estimado do investimento e é feito o parecer técnico e montagem do relatório como explicado no capítulo anterior.

O coordenador controla os prazos, que nesta etapa devem ser acordados entre a equipe e a gerência, e anota observações na planilha de coordenação, sendo também responsável pelo preenchimento do parecer técnico final.

A planilha de coordenação dessa macrofase é ilustrada na Figura 14.

COORDENAÇÃO DE PROCESSO DE PROJETO - MACROFASE 1 - ESTUDO DE VIABILIDADE										
Dependência:				Prefixo:		Evento:				
Macro etapa	Etapa	Atividades inerentes ao processo de projeto	Pré-requisitos	x	Ferramenta	Prazo (dias)	Responsável	Formalização	Data fim	Anotações
PROGRAMA	Definição do programa	Elaborar programa de necessidades (ambientes, pessoas, atividades, mobiliário, equipamentos)			Ficha de Dimensionamento (FID)		Gerente e analista da Unidade Gestora	FID preenchida	__/__/__	
	Solicitação	Preencher e enviar à Engenharia a Solicitação	FID e dados da dependência		Modelo de Solicitação		Gerente e analista da Unidade Gestora	Encaminhamento da Solicitação e FID à Engenharia	__/__/__	
PRÉ-PROJETAÇÃO FASE1 (ESTUDO DE VIABILIDADE)	Diagnóstico	Vistoria no imóvel com levantamento expedito e fotos	Solicitação FID Parecer Documentação Projetos anteriores		Ficha de seleção de imóveis, ficha de diagnóstico e levantamento fotográfico		Equipe técnica instituição: arquiteto(coord.), eng. civil, eng. eletricista, eng. mecânico	Ficha de levantamento e diagnóstico preenchidas, Relatório Fotográfico	__/__/__	
		Elaborar diagnóstico, análise da legislação e normas técnicas aplicáveis	Levantamento do imóvel Legislação aplicável Ficha de diagnóstico preenchida Laudo Bombeiros Laudo Avaliação Informações Básicas, IPTU		Relatório		Equipe técnica instituição: arquiteto(coord.), eng. civil, eng. eletricista, eng. mecânico	Diretrizes técnicas básicas para o estudo preliminar	__/__/__	
	Proposta Técnica	Propor alternativas técnicas (estudos preliminares)	FID Levantamento e diagnóstico do imóvel Parecer Segurança		Desenho em CAD		Equipe técnica instituição: arquiteto(coord.), eng. civil, eng. eletricista, eng. mecânico	Estudo Preliminar para cada alternativa técnica proposta encaminhado para a Unidade Gestora	__/__/__	
		Aprovação dos estudos	Estudo Preliminar				Unidade Gestora	Estudos validados	__/__/__	
		Estimar os custos das diferentes alternativas técnicas	Estudo Preliminar		Sistema de orçamento		Equipe técnica instituição: arquiteto(coord.), eng. civil, eng. eletricista, eng. mecânico	Orçamento estimado para cada alternativa técnica proposta	__/__/__	
	Análise Econômica	Redigir e montagem do parecer técnico da Engenharia	Estudos Preliminares Orçamentos estimados Parecer Segurança Parecer Documentação Fichas de levantamento		Relatório		Arquiteto da instituição (coordenador)	Parecer técnico da Engenharia com propostas, estudo preliminar e custos)	__/__/__	
		Estudo de viabilidade econômica	Relatório de Análise Patrimonial				Analista da Unidade Gestora	Módulo de Análise do Investimento		
	Aprovação	Avaliação da Solução Técnica e do Investimento	Relatório de Análise Patrimonial Análise Econômica do Investimento				Diretoria Gestora	Nota de Aprovação do Investimento	__/__/__	

Atividades da Área de Engenharia
 Atividades de outras Áreas

Figura 14: Modelo simplificado de coordenação de projetos de projeto – Macrofase Pré-projeção

5.1.2 Macrofase 2 (Projetação): Projeto e preparação da licitação da obra

Nessa macrofase o Modelo de Coordenação de projetos acompanha a divisão percebida no processo levantado, sendo por esse motivo dividido em duas partes: a contratação de projetos – Macrofase 2A e a elaboração dos projetos executivos – Macrofase 2B, também com um pequeno intervalo entre elas, gerado pelos procedimentos decorrentes da Lei de Licitações.

Embora diversos autores considerem a etapa de seleção e contratação de projetistas inserida na macrofase pré-projeção, optou-se por considerá-la na fase de projeção por dois motivos:

A contratação dos projetistas somente é iniciada após o grande “ponto de corte”, que é a aprovação dos recursos.

As definições de contratação serão base para todo o processo de execução dos projetos. Essa decisão foi apoiada na afirmativa de ARECO e NOVAES (2005), quando colocam sobre a importância da elaboração dos editais de projeto de edificações públicas, que devem contemplar diretrizes de forma dinâmica, integrando projetistas, construtores e sistemas construtivos, coordenados de maneira a atingir objetivos qualitativos que atendam o interesse público.

Existe um pequeno intervalo entre as Macrofases 2A e 2B para os procedimentos de licitação e contratação dos projetos, que não são atividades da equipe de engenharia, que fornece os escopos e faz a solicitação.

Antes de iniciar as atividades da Macrofase 2A o coordenador deve ter conhecimento da aprovação do investimento e da assinatura e cadastramento do contrato de locação do imóvel.

A primeira atividade proposta para o coordenador nesta etapa é agendar uma reunião para planejamento do projeto, com os demais técnicos envolvidos, já definindo os prazos de cada etapa intermediária do projeto, e as definições comuns de projeto que devem constar nos escopos, inclusive as responsabilidades de compatibilização e coordenação. Não é possível agendar datas, pois os prazos contam a partir da assinatura do contrato de projeto. É interessante a presença do gerente para validar o planejamento proposto.

O modelo ratifica como procedimento a contratação simultânea dos projetos, com escopo definido para cada disciplina, que contempla, além dos serviços específicos, também as atividades comuns a todas as disciplinas, e cronograma único que já contempla as atividades de compatibilização, no sentido de

garantir, desde a contratação, que as disciplinas trabalhem de forma integrada. A proposta é que nesse escopo também já sejam consideradas a legislação e normas técnicas, além das questões de sustentabilidade e acessibilidade, que já devem estar mais detalhadas, com base no diagnóstico preliminar. Considera-se o escopo de extrema importância, pois, se bem elaborado, vai definir todas as características e requisitos do projeto, pode garantir a integração do processo, e ser inclusive ferramenta de gerenciamento e acompanhamento. Também garante o princípio da isonomia na licitação dos projetos, exigido pela Lei das Licitações.

Nos casos de dispensa de licitação deve ser elaborado um orçamento prévio de projeto e coletados preços em diferentes empresas, para depois preencher e enviar a solicitação de contratação. Nos casos de contratação pelo Edital de Credenciamento, já explicado em nota anterior, basta o encaminhamento do escopo e a solicitação de contratação pelo coordenador.

Recebidos os contratos, o coordenador deve anotar as datas e números de processos, para fins de controle dos prazos e liberações de parcelas.

Nesse sentido o coordenador deverá promover uma reunião interna de planejamento do projeto, para definir a integração dos escopos e cronograma de projeto.

Como ferramenta de controle foi proposta uma ficha única para os contratos, prazos, aceites e dados principais do projeto, denominada Ficha do Projeto conforme Apêndice 1.

O Modelo de Coordenação de projetos desta Macrofase é ilustrado na Figura 15.

MODELO DE COORDENAÇÃO DE PROCESSO DE PROJETO - MACROFASE 2A - PROJETO EXECUTIVO-CONTRATAÇÃO												
Dependência:			Prefixo:		Evento:							
Macro etapa	Etapa	Atividades inerentes ao processo de projeto		Pré-requisitos	x	Ferramenta	Prazo (dias)	Responsável	Formalização	Conclusão	Anotações	
	Aprovação			Relatório de Análise Patrimonial		Nota Técnica		Diretoria Gestora	Nota de Aprovação do Investimento e liberação dos recursos financeiros	__/__/__		
				Análise Econômica do Investimento								
	Contrato de locação			Aprov. Investimento				Setor de Patrimônio	Assinatura e Cadastramento	__/__/__		
PROJETO EXECUTIVO - CONTRATAÇÃO	Planejamento do projeto executivo	Reunião de Planejamento dos projetos com definição de prazos e agendamento de vistorias e reuniões		Aprov. Investimento				Gerente e Equipe Técnica	Ata e cronograma do projeto	__/__/__		
	Contratação simultânea de projetos	Escopo de serviços de projeto	Elaborar escopo dos projetos	Estudo preliminar de arquitetura Legislação e normas de projeto		Escopo padrão por disciplina			Arquiteto	Escopos de serviços	Arquitetura	__/__/__
									Eng. Eletricista		Elétrica	__/__/__
									Eng. Mecânico		Ar Condicionado	__/__/__
									Eng. Civil		Hidro/SPCI	__/__/__
	Eng. Civil	Orçamento Prévio	Estrutura	__/__/__								
	outro		__/__/__									
	Solicitação contratação de projetistas	Solicitar propostas de preços (*)	Escopo de serviços de projeto	(*) Orçamento prévio de projeto	Ficha de Solicitação				Arquiteto	Recebimento das propostas	Arquitetura	__/__/__
									Eng. Eletricista		Elétrica	__/__/__
									Eng. Mecânico		Ar Condicionado	__/__/__
Eng. Civil		Hidro/SPCI	__/__/__									
Eng. Civil		Estrutura	__/__/__									
outro		__/__/__										
Solicitar contratação		Cadastramento imóvel	Aprov. Investimento	Orçamento Prévio (*)	Ficha de Solicitação			Arquiteto	Encaminhamento da solicitação ao Setor de Contratos	Arquitetura	__/__/__	
								Eng. Eletricista		Elétrica	__/__/__	
								Eng. Mecânico		Ar Condicionado	__/__/__	
								Eng. Civil		Hidro/SPCI	__/__/__	
Eng. Civil		Estrutura	__/__/__									
outro		__/__/__										
Contratação de projetos		Solicitação de contratação						Diversos	Contratos assinados	Arquitetura	__/__/__	
										Elétrica	__/__/__	
										Ar Condicionado	__/__/__	
										Hidro/SPCI	__/__/__	
										Estrutura	__/__/__	
outro		__/__/__										

Atividades da Área de Engenharia
 Atividades de outras Áreas

(*) Casos de coleta de preços

Figura 15: Modelo simplificado de coordenação de projetos de projeto - Macrofase 2A

Com os projetos já contratados, inicia-se a Macrofase 2B, que é a elaboração do projeto executivo, na qual, pelo grande número de envolvidos e interfaces o papel do coordenador torna-se ainda mais importante.

Na etapa de diagnóstico, como atividade inicial é ratificada e instituída como procedimento padrão a vistoria conjunta, da qual participam tanto a equipe interna quanto os projetistas contratados. Nessa vistoria deve ser feito um levantamento cadastral do imóvel, como base inicial para os projetos e um diagnóstico mais detalhado, pelos projetistas contratados, já com a proposta técnica (estudo preliminar) em mãos, quando deve acontecer uma primeira análise e compatibilização da solução proposta. Nessa etapa, a ficha de diagnóstico tem mais detalhes, inclusive com “*check-list*” que deverá ser novamente validado no final do projeto executivo, com a finalidade de verificar se todos os problemas e sugestões percebidos no diagnóstico foram contemplados no projeto.

O Modelo propõe que, a partir do levantamento e diagnóstico, cada disciplina determine as diretrizes técnicas que devem ser respeitadas no projeto (dimensionamento de caixa d’água, melhor posição para casa de máquinas, necessidades de reforços estruturais, alturas de entre forros, saídas de emergência, entre outras), baseando-se nas normas e legislações aplicadas e considerando as questões de sustentabilidade e acessibilidade. Essa atividade busca antecipar problemas de compatibilização e retrabalho em fases posteriores.

Incorporando as diretrizes técnicas e sugestões propostas pelas diferentes especialidades, e com levantamento mais preciso das condições e dimensões da edificação, o modelo propõe a elaboração de nova base de arquitetura, que é repassada às demais disciplinas para elaboração dos anteprojetos.

Com os anteprojetos disponibilizados é realizada uma reunião de compatibilização com a presença dos projetistas e técnicos da instituição, que foi ratificada no Modelo. Como ferramenta de compatibilização, foi proposta uma ficha, adaptada de SILVA e SOUZA (2003), onde o coordenador registra as interfaces e soluções propostas, que são detalhadas no projeto executivo e checadas no final do processo.

A partir dessa reunião cada disciplina elabora o projeto básico para as aprovações nos órgãos competentes. É feito também detalhamento gerando projeto executivo, com as respectivas especificações e orçamentos. Caso ainda apareça alguma alteração que tenha interferência com outras disciplinas, o fato deve ser repassado ao arquiteto da equipe contratada, que cuida de encaminhar à equipe. A proposta é que a coordenação fique a cargo do arquiteto da instituição e a compatibilização a

cargo do arquiteto contratado. Nesse caso as soluções podem ser discutidas e solucionadas entre os envolvidos pelo compatibilizador, devendo encaminhar os resultados ao coordenador, como no modelo de comunicação descentralizada proposto por MELHADO (2005), mostrado na fundamentação teórica deste trabalho.

Os projetos executivos (inclusive especificações e orçamentos) de todas as disciplinas devem ser entregues ao coordenador que repassa à equipe interna para correções e devolução aos contratados. Nessa correção, uma última compatibilização deve ser feita comparando projetos, especificações e orçamentos de cada disciplina. Os projetos corrigidos deverão ser entregues ao arquiteto contratado, com comunicação ao coordenador, para montagem do projeto final completo.

O projeto final completo é repassado ao engenheiro civil (que deverá ser o fiscal da obra), para os procedimentos de solicitação de licitação.

O coordenador deve acompanhar no Modelo a preparação de toda a documentação e procedimentos para encaminhamento do projeto executivo para a licitação.

Essa macrofase é ilustrada na Figura 16, a seguir:

5.1.3 Macrofase 3 (Pós-projeção): Obra (alterações de projeto)

Para a macrofase de pós-projeção, propõe-se que seja feita durante a implantação da obra uma apresentação do projeto ao construtor, uma vez que este não participou da etapa de projeto, e em muitos casos só vai conhecer os projetos no início da obra, pois baseia sua proposta financeira no orçamento estimado da instituição, conforme observado em documentos de licitação analisados. O objetivo dessa atividade é uma tentativa de integração projeto/obra, detectando e solucionando em conjunto, antecipadamente, problemas de construtibilidade e logística da obra, que são discutidos entre os técnicos da instituição que participaram do processo de projeto, o construtor e o cliente.

Propõe-se também o registro das alterações de projeto, de suas causas, e solicitante como retroalimentação para novos projetos. Para esse fim foi sugerida uma ficha, que deve ficar na pasta de obra, ilustrada no Apêndice 1.

Como a equipe externa que desenvolveu os projetos não pode participar da obra, por limitações da Lei das Licitações, ou de questões organizacionais, foi proposto que o coordenador repasse aos projetistas as alterações do projeto durante a obra, seja por motivo de mostrar as inconsistências, como retroalimentação nos projetos, e mesmo para conhecimento do projeto “as built”.

O Modelo coloca como atividade do coordenador de projetos a gravação dos arquivos de projetos “as built”, entregues pelo construtor e conferidos pela fiscalização, que nesse momento deve reorganizar os arquivos na rede.

A Pós-projeção é ilustrada na Figura 17. Figura 17: Modelo simplificado de coordenação de projeto - Macrofase 3, a seguir:

COORDENAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO - MACROFASE 3 - OBRA (PÓS-PROJETAÇÃO)									
Dependência:					Evento:				
Macro Etapa	Etapa	Atividades inerentes ao processo de projeto	Pré-requisitos	x Ferramenta	Prazo (dias)	Responsável	Formalização	Data fim	Anotações
	Licitação de Obra	Preparação de Edital. Licitação. Contratação da Obra	"Pacote" para Licitação (projetos, especificações e orçamentos)			Sector de Licitações com consultoria da engenharia, se necessário	Contratação da Obra	__/__/__	
OBRA	Análise de Licitação	Analisar as propostas apresentadas na licitação	Orçamento prévio e orçamento da construtora, cronograma físico-financeiro	Comparação		Equipe técnica da instituição (eng. civil coordenador)	Parecer técnico	__/__/__	
	Implantação da Obra	Apresentar do projeto ao construtor	Contrato da Obra	Reunião e Apresentação do Projeto		Equipe técnica da instituição (eng. civil coordenador)	Obra implantada	__/__/__	
	Fiscalização, acompanhamento	Controlar de Alterações de Projeto	Solicitação formal de Alteração de projeto	Ficha de Controle de Alterações de Projeto, projeto as built		Equipe técnica da instituição (eng. civil coordenador)	Projeto "as built"	__/__/__	
	Recebimento da obra	Elaborar relatório de imperfeições	Obra concluída	Relatório		Equipe técnica da instituição (eng. civil coordenador)	Termo de Recebimento provisório	__/__/__	
	Organização dos arquivos	Conferir se foi executado conforme projeto	Obra concluída	Vistoria e conferência dos projetos "as built"		Equipe técnica da instituição (eng. civil coordenador)	Assinatura do Termo de Recebimento	__/__/__	
		Gravar "as built" na rede e eliminar antigos arquivos	Projetos "as built"			Equipe técnica da instituição (arquiteto coordenador)	Arquivos gravados	__/__/__	
	Feedback aos projetistas	Informar aos projetistas os erros/alterações de projeto	Ficha de controle de alterações de Projeto	Relatório de alterações/erros de projeto		Equipe técnica da instituição (arquiteto coordenador)	Encaminhamento de correspondência	__/__/__	

Figura 17: Modelo simplificado de coordenação de projeto - Macrofase 3

O Modelo ratifica grande parte dos procedimentos já adotados pela instituição, colocando-os de uma forma mais clara e fácil de controlar, porém foram inseridas como procedimentos algumas atividades de integração e compatibilização, e também atividades de registro:

- vistoria conjunta para diagnóstico, com ficha “*check-list*” a ser verificada no final do projeto;
- diretrizes de projeto a serem fornecidas pelas diferentes disciplinas e discutidas antes do fechamento do anteprojeto;
- reuniões de compatibilização, com preenchimento de planilha de interfaces e ata;
- atividade final de conferência projeto/especificação/orçamento em equipe (arquiteto e engenheiros);
- na tentativa de integrar projeto/obra foi proposta na implantação da obra a apresentação do projeto à empresa construtora, para já discutir antecipadamente soluções executivas;
- para retroalimentação obra/projeto foi inserida a atividade de controle de alterações de projeto, que pode ser instrumento de avaliação de qualidade de projeto e retorno para os projetistas contratados, que não participam da etapa de execução.

Alguns parâmetros de sustentabilidade e acessibilidade estão inseridos nas ferramentas (ficha de seleção do imóvel, ficha de diagnóstico, escopo de contratação dos projetos, normas internas) e sua inserção nos projetos deve ser analisada e verificada pelo coordenador.

As planilhas não apresentam uma relação detalhada das informações relacionadas às atividades descritas, descrevendo somente as informações mais importantes, pois algumas atividades podem variar de acordo com o tipo de projeto.

Algumas das ferramentas citadas nas planilhas já são padronizadas pela instituição e outras foram sugeridas e detalhadas neste trabalho, como planilhas de interfaces, relatórios, fichas, que também tem a função de controle registro do processo, estão ilustradas no Apêndice 1.

Cabe esclarecer que, tanto o Modelo como as ferramentas de coordenação de projetos apresentadas foram sendo refinados ao longo de sua aplicação na pesquisa, sendo incorporados novos elementos, principalmente de formatação, devido a observações do pesquisador e sugestões dos envolvidos.

O Modelo Completo resultou nas seguintes planilhas e fichas:

Tabela 10: Tabela-resumo do Modelo Simplificado de Coordenação de Projetos

Ferramenta	Descrição	Ilustração
Planilhas de Coordenação de projetos por Etapa	Planilhas, separadas por macrofases, que contemplam as principais etapas, atividades em cada etapa, ferramentas a serem utilizadas no exercício dessas atividades, responsáveis, datas para controle, pré-requisitos, documentos e produtos gerados.	Figura 14, 15, 16 e 17
Ficha de Projeto	Ficha Resumo contendo os principais dados do projeto, envolvidos (com telefone, e-mail), contratos, liberações, correspondências	Figura 18 - Apêndice 1
Fichas de Diagnóstico	Fichas por disciplina, contendo os principais itens a serem verificados, com descrição, sugestão de solução e campo para conferência se foram resolvidos em projeto	Figuras 19 a 23 - Apêndice 1
Ficha de Acompanhamento do Processo	Ficha para registro diário das atividades de projeto.	Figura 24 – Apêndice 1
Ata de Reunião	Modelo de Ata a ser utilizada em todas as reuniões e vistorias;	Figura 25 – Apêndice 1
Planilha de Interfaces	Planilha cruzando as disciplinas envolvidas, contendo as principais interfaces entre elas;	Figura 26– Apêndice 1
Etapa obra: Alterações de Projeto	Ficha a ser utilizada na etapa de obra, contendo os contatos dos projetistas, e local para registro de alterações, com tipo, solicitante e motivo da alteração.	Figura 27– Apêndice 1
Mapa de Organização de Arquivos na Rede	Sugestão de forma de organização dos arquivos virtuais em mídia, por etapa de projeto.	Figura 28 – Apêndice 1

Resumindo as atividades de coordenação presentes no Modelo proposto, inserindo os parâmetros de sustentabilidade estudados na fundamentação teórica, e com base na tabela proposta em MELHADO, coord. (2005) sugerimos a Tabela de Atividades de Coordenação, mostrada na Tabela 11, que cita as atividades técnico-gerenciais e de sustentabilidade, inseridas em cada etapa do processo, como uma orientação para o coordenador. As atividades relativas à sustentabilidade não foram diretamente relacionadas no Modelo, por se constituírem diretrizes, mas grande parte já é abordada nas planilhas e ferramentas de coordenação, como diagnóstico, escopo, e nas instruções internas de projeto utilizadas pelo coordenador.

Tabela 11: Atividades de Coordenação

Macrofase	Etapa	Atividade de coordenação	
		Técnico/Gerenciais	Relativas à Sustentabilidade
Pré-projeção	Estudo de Viabilidade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recebimento da demanda ▪ Agendamento de vistoria com a equipe interna ▪ Coordenação da vistoria ▪ Análise demanda x edificação existente ▪ Coordenar equipe interna (interfaces entre disciplinas na elaboração do estudo preliminar) ▪ Reunir estimativas de custos das disciplinas ▪ Montar o relatório final ▪ Registrar o processo ▪ Coordenar o fluxo de informações 	Verificar e analisar: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Insolação ▪ Materiais da edificação ▪ Gastos atuais com água e energia ▪ Possibilidade de aproveitamento de materiais ▪ Acessibilidade ▪ Entorno da edificação ▪ Mínimo de demolições ▪ Áreas externas para infiltração
Projeção	Solicitação de contratação de projetos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planejamento do projeto ▪ Montagem das diretrizes gerais (comuns a todas as disciplinas) ▪ Solicitar à equipe interna as diretrizes específicas de cada disciplina ▪ Montar os escopos de contratação ▪ Solicitação das contratações de projetos ▪ Recebimento e registro das informações dos contratos 	Prever nos escopos de projetos itens de sustentabilidade e do Selo PROCEL Edifica: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aberturas nas fachadas, materiais de fachada e cobertura, ventilação e iluminação naturais, insolação. ▪ Projetos visando eficiência energética (sistema de iluminação e automação, sistemas de ar condicionado, materiais, proteção solar). ▪ Verificar materiais especificados (geração de gases tóxicos, resíduos, fabricação, reuso, fácil manutenção) ▪ Equipamentos economizadores de água, possibilidade de aproveitamento de águas pluviais.
	Projeto Executivo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenar fluxo de informações ▪ Gerenciar os prazos estipulados no cronograma ▪ Agendar e coordenar as vistorias ▪ Reunir diagnósticos e diretrizes técnicas e repassar aos envolvidos ▪ Validar a base de arquitetura e repassar aos demais projetistas ▪ Agendar e coordenar reuniões de compatibilização ▪ Registrar em ata e repassar aos envolvidos as deliberações ▪ Validar o projeto básico de arquitetura e repasse aos envolvidos ▪ Cobrar da equipe interna as validações das respectivas disciplinas ▪ Análise crítica e tomada de decisões na integração de soluções ▪ Reunião de todos os projetos e repasse ao eng. civil (Fiscal) para a montagem da licitação ▪ Controle da montagem dos arquivos para a licitação. ▪ Controle das liberações dos pagamentos dos contratos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conferir se os requisitos de sustentabilidade previstos no escopo foram atendidos ▪ Avaliar a eficiência energética dos projetos (utilizar fórmula do PROCEL, e se possível, contratar simulação) ▪ Prever no caderno de especificações orientações quanto à economia de água e energia durante a obra, redução de disposição de resíduos, pó, barulhos
Pós-projeção		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliação de alterações de projeto ▪ Avaliação do desempenho dos projetistas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar ações previstas em projeto que não foram executadas. ▪ Avaliação pós ocupação (gastos com água e energia, satisfação do usuário)
Eventual: atividades que podem ser necessárias ou não, dependendo do tipo de intervenção e empreendimento, das exigências do cliente, e de aprovações e licenciamentos, e da organização interna e divisão de responsabilidade entre agentes.			

Fonte: Adaptado de MELHADO, coord. (2005)

5.2 APLICAÇÃO DO MODELO

Como citado no Capítulo 1, o Modelo foi aplicado em quatro processos de projeto de edificações denominadas neste trabalho Edificação A, Edificação B, Edificação C e Edificação D. Por questões de prazo e devido a descontinuidades características do processo de projeto de instituições públicas, consideradas tanto no levantamento, quanto na proposta do Modelo, não pode ser aplicado considerando as três macro-fases na mesma edificação. Nos processos das Edificações A e B foi considerada apenas a Macrofase 1 (Pré-projeção), no processo da Edificação C foram consideradas as Macrofases 1, 2A e 2B (Pré-projeção e Projeção), e na Edificação D foi considerada a Macrofase 3 (Pós-projeção).

Será feita inicialmente uma descrição de cada aplicação, para depois analisar em conjunto os resultados.

5.2.1 Edificação A:

Espaço a ser reformado de 86 m², dentro de um conjunto de prédios de uma prefeitura. Trata-se de uma reforma para instalar definitivamente um Posto de Atendimento que por motivos negociais teve que ser instalado provisoriamente, mas já está funcionando. A reforma vai demandar projetos de arquitetura, instalações elétricas e afins, instalações hidrossanitárias, e prevenção e combate a incêndio. Não será necessário projeto de climatização.

O Programa de Necessidades foi entregue e conferido com a edificação existente, mostrando que a área da edificação, embora menor que o ideal, comportava a demanda.

A vistoria foi feita pelo arquiteto e engenheiro civil e teve também a participação de um responsável da referida prefeitura e da agência, que já funcionava no local. Nesse caso isso não foi um grande problema, pois se tratava de um projeto de reforma mais simplificado com poucas intervenções na área de atuação do engenheiro eletricista e sem atuação do engenheiro mecânico.

Percebeu-se que a vistoria conjunta para o diagnóstico preliminar mostrou-se efetiva. A participação do funcionário da prefeitura contribuiu para que as soluções fossem discutidas e atendessem à instituição, sendo também compatíveis com o conjunto de prédios no qual a edificação estava inserida e seus sistemas, como disponibilidade de energia, lançamento de esgotos, sinalização externa.

A Ficha de Diagnóstico ajudou no registro, e até mesmo como uma espécie de “*check-list*” de verificação, para que se evitasse o esquecimento de algum item a ser levantado. Anotações também foram feitas na planta-base que serviu para o levantamento cadastral do imóvel. O diagnóstico foi acompanhado de um relatório fotográfico, que contribuiu também no momento da elaboração da proposta técnica, mostrando detalhes que não foram anotados na Ficha.

Foi feita a proposta técnica e aprovada pelo cliente, para elaborar o orçamento e parecer técnico, que foi encaminhado à unidade gestora.

Como no prazo do presente trabalho não foram aprovados os recursos financeiros, não pode ser testada a etapa de projeto executivo, e a verificação das soluções sugeridas na etapa de diagnóstico, nesse caso, ficou prejudicada.

O registro dos dados no Modelo facilitou o fornecimento de informações à gerência e demais interessados.

5.2.2 Edificação B:

Loja de 02 pavimentos, com 883 m² em edifício comercial a ser construído por um investidor para locação pela instituição pública, destinado à realocação de uma agência. Nesse caso, deverão ser feitos os projetos de todas as disciplinas previstas na Tabela 9, exceto estruturas, e hidrossanitário, pois as tubulações de água e esgoto também serão entregues pelo investidor, que também já considerará nos cálculos estruturais as cargas fornecidas pela instituição.

Nesse caso, como a edificação ainda não existe, a etapa de estudo de viabilidade é um pouco diferenciada do processo tradicional, mas o Modelo foi aplicado, com algumas adaptações.

O processo de diagnóstico foi baseado no anteprojeto elaborado pelo investidor, no qual a instituição teve o privilégio de algumas interferências. Foi feita pela equipe interna uma proposta de leiaute, aprovada pelo cliente, e repassada ao investidor para que os projetos da nova edificação atendessem algumas demandas da instituição em relação à posição de escada, banheiros, copas, casas de máquinas e acessibilidade.

Em substituição à vistoria conjunta para o diagnóstico, foi realizada reunião com o investidor e os projetistas contratados por ele. A coordenação teve o papel de mediar essa negociação no que se

referia às questões técnicas, com consultoria da equipe técnica interna.

Com base no leiaute aprovado pelo cliente e aceito pelo investidor, foi feita a estimativa de custo da obra e o parecer técnico, que deve citar as condições em que o imóvel deverá ser entregue. Nesses casos não é feito o contrato de locação, pois o imóvel ainda não existe, mas um pré-contrato, que contempla a descrição dessas condições. Outro diferencial desse tipo de projeto é uma atividade extra, que deverá ser prevista pelo coordenador, antes do início dos projetos executivos: o recebimento do imóvel.

Embora o investimento tenha sido aprovado, devido aos prazos de aprovação, construção e entrega do imóvel, também não foi possível aplicar o Modelo nas outras etapas do projeto.

As anotações no Modelo se mostraram eficientes, inclusive documentando alterações de escopo pelo cliente, que causaram certo atraso no processo.

5.2.3 Edificação C:

Edifício comercial com 03 pavimentos e 900 m², a ser alugado, para instalação de nova agência. O processo de projeto de reforma compreende todo o conjunto de disciplinas da Tabela 9: Grupos de Projeto, citada no Capítulo 4.

Recebida a solicitação, e o projeto básico do imóvel, estes foram analisados e agendou-se a primeira vistoria da qual só participaram o engenheiro civil e arquiteto. Foi feito um levantamento rápido, confirmando algumas medidas, e preenchida a Ficha de Seleção de Imóveis e Ficha de Diagnóstico que contém os principais dados a levantar de todas as disciplinas, mostrando ser uma ferramenta útil, principalmente no caso dessa lacuna, uma vez que continha a lista dos principais dados a levantar das outras disciplinas. Foi feito um levantamento fotográfico que juntamente com as anotações na Ficha de Diagnóstico foram mostrados e discutidos com os engenheiros eletricitista e mecânico para a elaboração do estudo preliminar e estimativa de custos. Portanto, houve, de certa forma uma integração das disciplinas no estudo de viabilidade e proposta técnica. Nesse caso por questões de prazo não aconteceu a validação do estudo preliminar antes do encaminhamento do parecer técnico. Como no parecer técnico para que a edificação fosse viável, era necessária a ampliação do mezanino, o relatório não foi aprovado e o fato foi comunicado ao proprietário que providenciou a ampliação. Concluída a ampliação foi feita nova vistoria, novamente só com o engenheiro civil e arquiteto. Foi feito

novo estudo de viabilidade, com o leiaute já considerando essa ampliação que foi submetido ao cliente. Foi solicitada uma pequena alteração pelo cliente, que foi atendida, com encaminhamento de novo relatório, tendo sido aprovado o investimento.

Na Macrofase 2A, a contratação de projetos foi simultânea, e feita pelo arquiteto coordenador, exceto o projeto estrutural. Houve uma tentativa de contratação com o mesmo calculista que fez o projeto original, mas não foi possível. O projeto estrutural só foi contratado após a conclusão dos demais. Não aconteceu a reunião de planejamento de cronograma, por questões de conciliação entre a agenda da equipe interna e os prazos. Esse foi feito pelo coordenador que submeteu à equipe. Como previsto no modelo, foi feito o escopo das instruções gerais, e as específicas foram fornecidas pela equipe interna. O coordenador encaminhou as solicitações de contratação que aconteceram pelo Edital de Credenciamento. Os contratos foram assinados na mesma data, exceto o projeto de ar condicionado, que foi assinado dez dias depois, por atrasos internos. A empresa de arquitetura foi contratada para a compatibilização, cabendo a coordenação ao arquiteto da instituição.

Já na vistoria conjunta de diagnóstico, o engenheiro mecânico da equipe interna não pode participar, pelo atraso na contratação, causando algumas dificuldades de integração que tiveram que ser resolvidas em reunião específica e por telefone. As demais disciplinas participaram, utilizaram a Ficha de Diagnóstico e também fizeram anotações em cópias do estudo preliminar fornecido. Os projetistas confirmaram a necessidade da planta do imóvel anexa à Ficha para complementar as anotações dos problemas, e consideraram a Ficha interessante para já anotar as sugestões de solução e identificar os itens a levantar. Foi feito o levantamento fotográfico. As diretrizes técnicas foram fornecidas, sendo que algumas já na vistoria e outras informalmente, por telefone. Percebeu-se a necessidade de formalizar a entrega das diretrizes. Como o engenheiro mecânico da equipe externa solucionou de forma diferente a posição de casas de máquinas e evaporadoras, o leiaute previsto no estudo preliminar sofreu algumas alterações, e foi elaborada a base da arquitetura, validada pelo coordenador e encaminhada por e-mail aos projetistas pelo arquiteto contratado. Os anteprojetos foram desenvolvidos simultaneamente, exceto o estrutural, ficando as decisões e compatibilizações relativas à estrutura, que aconteceram na Macrofase 2B a cargo do engenheiro civil da equipe interna, para que não houvesse atraso nos demais projetos.

Na reunião de compatibilização dos anteprojetos, o coordenador não pode participar, mas o arquiteto da equipe externa fez a coordenação da reunião, utilizando a Ficha de Interfaces. Essa foi preenchida e se mostrou eficiente, principalmente como um “*chek-list*” de elementos a verificar e como um

direcionador da reunião, porém como o espaço para anotações é pequeno, as ações, alterações e responsabilidades de soluções das interferências entre os projetos foram registradas na Ata, cuja cópia foi distribuída a todos os participantes, configurando uma ferramenta de verificação e controle do atendimento às soluções determinadas em reunião.

Uma ferramenta muito simples e interessante que foi adotada e incorporada ao modelo na aplicação deste caso foi a Ficha de Acompanhamento do Projeto, que é uma espécie de diário do processo, onde os fatos são anotados, facilitando para o coordenador a busca de dados.

Os atrasos no envio das soluções previstas em ata exigiram muitas trocas de e-mails entre coordenação, projetistas e arquiteto contratado cobrando etapas e entregas. Algumas entregas foram feitas diretamente aos demais engenheiros da instituição que se esqueciam de comunicar e repassar ao arquiteto-coordenador. Nesse caso, o uso de uma *extranet* de projeto facilitaria muito essa coordenação de projetos e trocas de arquivos.

Nas entregas finais aconteceu um pequeno atraso, devido também à demora na correção final dos engenheiros da instituição, que tinham outras viagens a serviço e prioridades. Como o projeto estrutural foi entregue após a conclusão dos demais e encerramento dos contratos, as possíveis interferências não previstas pelo engenheiro civil da instituição deverão ser resolvidas na obra, uma vez que o encerramento dos contratos e prazos para encaminhamento à licitação não permitiram revisões nos demais projetos antes da licitação.

Os registros sobre os contratos, existentes no Modelo, facilitaram os controles de liberações de pagamentos de etapas.

Nesse caso o modelo pode ser testado com mais amplitude, exceto na etapa de obra. O motivo da não execução da obra foi um atraso nos trâmites de aprovação do projeto, devido a problemas de documentação do proprietário, o que levou ao cancelamento dos recursos aprovados naquele ano e sua reaprovação no ano seguinte. Esse é um problema de descontinuidade característico das instituições públicas, sujeitas ao orçamento anual.

5.2.4 Edificação D:

Loja em pavimento único com 778 m². Obra de ampliação executada com a edificação em

funcionamento.

Nesse caso foi aplicado o Modelo de Coordenação na Macrofase 3 , relativa ao acompanhamento da obra.

Foi feita a reunião de apresentação do projeto e a logística de desenvolvimento da obra no local, durante a implantação da mesma, com a participação de toda a equipe interna, o cliente e a construtora.

Já nessa reunião foram solicitadas alterações de projeto que, como as demais que surgiram durante a obra, foram registradas na Ficha de Controle de Alterações de Projeto, com data, solicitante e motivo.

Percebeu-se que algumas destas alterações foram devidas à falta de previsão em projeto da forma de funcionamento das atividades da instituição durante a reforma, e outras por falhas de levantamento/diagnóstico e também de compatibilização. Foram feitas as revisões nos projetos na própria instituição e repassadas ao construtor.

A Ficha se mostrou eficiente, mais que como uma ferramenta de registro e controle, um instrumento de melhoria contínua, como retroalimentação, para novos projetos, que deverão levar em conta a logística da obra com a agência em funcionamento.

Porém como a Ficha ficou de posse do arquiteto coordenador, algumas alterações feitas em vistorias das quais ele não pode participar, não foram registradas na ficha, e deverão constar apenas no projeto "*as built*". A sugestão é que nos próximos casos, a ficha passe a ser parte da Pasta de Obra, para que qualquer fiscal possa fazer suas anotações.

Foi feita uma correspondência repassando ao arquiteto contratado, que fez a coordenação, as alterações e esse se mostrou receptivo, também por que foi explicado por telefone o objetivo da atividade e da pesquisa.

5.3 ANÁLISE E CONSIDERAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO DO MODELO

Além dos comentários já citados na descrição da aplicação do Modelo, optamos por fazer uma avaliação do mesmo também comparando a aplicação com fundamentação teórica.

O Modelo de Coordenação proposto aborda as interfaces descritas por FABRÍCIO (2004), trazendo

ganhos também em registro e controle, qualidade, e sustentabilidade.

Na interface com o cliente, as discussões sobre o leiaute, bem como a formalização de sua aprovação são aspectos positivos de integração e qualidade, porém ainda deixa a desejar, quando não aborda a avaliação pós-ocupação. As mudanças de projeto durante a obra por solicitação do cliente mostraram que essa interface ainda precisa ser trabalhada. O estabelecimento do Programa de Necessidades ainda precisa ser mais bem estudado pelo cliente, para não ser alterado durante o processo. As questões de compreensão da solução podem ser solucionadas com uma linguagem melhor (imagens, 3D) na apresentação dos estudos para validação, porém essa sugestão vai acarretar um pequeno aumento no custo e prazo do projeto, que devem ser revistos no escopo e Edital.

Na interface entre as diferentes especialidades, as vistorias conjuntas, as diretrizes de projeto, o escopo integrado e as reuniões de compatibilização são aspectos positivos de integração. Ainda existem dificuldades da participação de todos os envolvidos nas atividades, devido ao grande número de tarefas e diferentes prioridades dentro da instituição. As ferramentas permitiram o registro das informações e decisões sendo consideradas também um aspecto de qualidade. Mas verificou-se que o fator humano que é o compromisso com o trabalho integrado é determinante no processo. A implantação da obra com a participação de toda a equipe interna que trabalhou no projeto é positiva tanto para a integração de soluções, como também para a interface projeto/obra.

A interface projeto/produção é abordada parcialmente no Caderno de Encargos que é parte do edital de licitação e prevê, além das especificações de materiais, os procedimentos de execução. Cabe aqui uma sugestão de revisão do Caderno de Especificações considerando os aspectos de sustentabilidade nos procedimentos de obra e especificações de materiais. Os projetos para produção têm limitações próprias da Lei de Licitações, explicadas no capítulo 3, item 3.1.1, e não foram considerados no Modelo.

As atividades de integração projeto/obra foram positivas, tanto para o construtor, que não participou do projeto, como para o cliente, que entendendo o andamento da obra, pode gerenciar melhor os transtornos ao funcionamento nessa etapa. A apresentação também pode ser incrementada com recursos visuais, uma vez que foi feita apenas com as pranchas de projeto, facilitando mais a visualização das soluções, mas depende de recursos tecnológicos nem sempre disponíveis. Porém, é mais interessante que essa apresentação seja feita no local da obra, pois a percepção melhora muito, detectando interferências que não foram previstas, fato característico dos projetos de reforma,

permitindo que possam ser resolvidas antecipadamente.

O acompanhamento das alterações de projeto e “*feedback*” aos projetistas (interface i4) são um fator de qualidade tanto no registro, quanto na melhoria contínua, através da retroalimentação para novos projetos evitando erros, mas deve ser também repassado ao cliente, mostrando os impactos das alterações de projeto por ele solicitadas na etapa de obra.

A Tabela 12: Avaliação do Modelo sintetiza uma avaliação sobre o modelo, comparando as atividades e ferramentas propostas para melhoria das interfaces, com a base teórica utilizada.

Tabela 12: Avaliação do Modelo

Requisitos Interfaces	Atividade	Registro e controle	Qualidade	Integração	Sustentabilidade	Acessibilidade	Modelo
Interface i1 cliente/projeto	Validação do estudo pelo cliente	x	x	x			sim
Interface i2 projeto/projeto	Vistoria conjunta		x	x	x	x	sim
	Ficha de diagnóstico	x	x		x	x	sim
	Diretrizes de projeto	x	x	x	x	x	sim
	Reunião de compatibilização		x	x	x	x	sim
	Ficha de compatibilização	x	x	x	x	x	sim
	Escopo integrado	x	x	x	x	x	A trabalhar
	Padrões de desenho		x	x		x	A trabalhar
	Conferência em equipe		x	x			sim
	Ata	x	x				sim
	Ficha de Controle	x	x				sim
Interface i3 projeto /produção	Caderno de Encargos especificações de serviços	x	x	x	A trabalhar	x	sim
	Projetos para produção						Prejudicado
Interface i4 Acompanhamento da obras e retroalimentação	Apresentação do projeto na implantação da obra		x	x			sim
	Controle das alterações de projeto	x			x		sim
	<i>Feedback</i> aos projetistas	x	x	x			sim
Interface i5 Retroalimentação cliente/projeto	Avaliação pós ocupação						Não foi abordado

Comparando o Modelo com os principais problemas e especificidades dos projetos de reformas dentro de instituições públicas temos a Tabela 13 que resume os impactos do Modelo proposto nesses itens, e mostra não só o que foi proposto, mas o que ainda precisa ser trabalhado pela instituição ou em futuras pesquisas:

Tabela 13: Avaliação do Modelo 2

PROBLEMA	PROPOSTA	MODELO
Programa de necessidades do prédio	Ficha de diagnóstico com check-list	Aplicado
	Diretrizes de projeto por especialidade	Aplicado
Registro e Controle	Planilhas de Atividades, pré-requisitos, responsáveis, produtos, datas	Aplicado
	Ficha Resumo de projeto	Aplicado
	Ficha de diagnóstico	Aplicado
	Atas de reunião	Aplicado
	Ficha de Acompanhamento do Projeto	Aplicado
	Vistorias conjuntas	Aplicado
Compatibilização	Diretrizes de projeto por especialidade	Aplicado
	Reuniões agendadas no escopo	Aplicado
	Planilha de Interfaces	Aplicado
	Reunião de planejamento com definição de atividades integradas e cronograma	Aplicado (melhorar)
Planejamento do projeto/prazos	Ficha de seleção de imóveis	Existente (melhorar)
	Ficha de Diagnóstico	Aplicado
	Escopo e instruções de projeto	A trabalhar - iniciado
Acessibilidade	Tabela de atividades de coordenação	Aplicado
	Ficha de Seleção de Imóveis	Existente (completar)
	Ficha de Diagnóstico	Aplicado
	Revisão do Escopo e Instruções de Projeto	A trabalhar - iniciado
	Revisão do caderno de encargos	A trabalhar – não iniciado
	Análise do Ciclo de Vida	A pesquisar
Sustentabilidade	Compatibilização	Aplicado
	Apresentação – Padrões	A trabalhar - iniciado
	Rigor documentação- Registro e arquivo	Aplicado
	Integração	Aplicado
	Solução conceitual de projeto	A pesquisar
Qualidade	Reuniões, e-mails,	Aplicado
	Implantação de extranets	A trabalhar
Comunicação		

CAPÍTULO 6

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem considerar que os principais objetivos do trabalho foram alcançados. A coordenação de projeto de edificações em instituições públicas, com suas especificidades foi caracterizada a partir da revisão bibliográfica, análise documental e pelos estudos de caso. O processo foi modelado com identificação das principais atividades de coordenação, pré-requisitos, ferramentas e produtos, estabelecendo diretrizes de como aplicá-las em cada uma das etapas do processo de projeto de edificações. O objetivo complementar de inserção de requisitos de sustentabilidade foi atendido em orientações de projeto e em algumas ferramentas, principalmente na Macrofase 1, devendo ser mais trabalhado na elaboração do escopo e instruções de projeto, e na Etapa de obra, o que consta nas recomendações trabalhos futuros.

Observa-se, no decorrer do trabalho, considerando o papel do coordenador-arquiteto da equipe da instituição, que algumas vezes as atividades de gestão se confundem com as de coordenação no caso de instituições públicas, e que algumas componentes de coordenação de projetos fogem à alçada do mesmo, exigindo para o êxito do processo uma transformação técnico-organizacional, inclusive nas instâncias superiores, ou seja, a gerência que responde a essas decisões.

A aplicação do modelo se mostrou positiva, pois minimiza os problemas de superposição de coordenação, à medida que esta fica centralizada no arquiteto da instituição, ficando o arquiteto contratado responsável pela compatibilização, mas com supervisão do coordenador.

A aplicação prática, embora não tenha sido feita integralmente em um único projeto, se mostrou positiva, pela própria característica do modelo que é adaptado às interrupções no processo de projeto, próprias das instituições públicas, devido a aprovações e licitações.

Os projetos onde houve a aplicação prática tinham peculiaridades tanto em tipo como em complexidade, o que mostrou certa flexibilidade no modelo, que foi viável em todos. Porém é

importante salientar que em cada caso o modelo pode e deve ser revisto, pois há diferentes fatores que afetam a gestão do mesmo como: complexidade do projeto, requisitos legais, e tipo de empreendimento.

Ficou constatada a viabilidade de realizar a coordenação a partir dos estágios iniciais do projeto, indo até a conclusão da obra, e esse fato torna a coordenação interna um fator de integração entre as diferentes etapas onde devido à Lei das Licitações, as interfaces ficam prejudicadas.

A realização da coordenação a partir da etapa dos estudos preliminares também trouxe maior confiabilidade para o processo reduzindo retrabalhos e interferências nas etapas posteriores, que ficaram como desenvolvimento e complementação das soluções de maior impacto, consideradas e compatibilizadas no início do projeto;

As relações de trabalho da equipe de projeto foram favorecidas na medida em que os projetistas entenderam e comprovaram que a coordenação de projetos facilita seu trabalho, com melhor definição de programas e escopos de projetos além de resolver as interferências entre os mesmos.

Pela natureza dos projetos de reforma, ficou constatada a importância do levantamento de dados, diagnóstico e diretrizes técnicas, que podem ser considerados um “programa de necessidades do prédio”, para evitar incompatibilidade com os requisitos do cliente e problemas na obra, bem como a importância da participação do cliente, principalmente nos casos de reformas de edificações ocupadas, quando devem ser mantidas as “funções vitais” das mesmas, durante a execução da obra.

As ferramentas indicadas permitem registrar e organizar o grande volume de informações presentes no desenvolvimento de projetos, tais como: levantamentos, definições técnicas, compatibilização e controles de projetos, entre outras. No entanto, ainda podem ser realizadas melhorias nas mesmas, e criação de novas, como mostrado na Tabela 12: Avaliação do Modelo.

Foram constatadas deficiências etapa de elaboração de projetos para a produção, e avaliação pós-ocupação.

A utilização de modelos de coordenação de projetos deve ser acompanhada de outras medidas em relação à gestão geral do projeto, para que existam mais sinergia e participação dos membros da equipe.

A formalização da realização da gestão geral do processo e da coordenação de projetos ainda deve

ser consolidada na instituição, e caso seja contratada, tanto a coordenação como a compatibilização, isto deve ser feito com definição de um o escopo bem detalhado;

O estabelecimento de padrões técnicos, de fluxo de informação e de apresentação de projetos facilita a gestão, coordenação e compatibilização dos mesmos.

Condições particulares em relação a burocracias internas, disponibilidade de recursos, aspectos de segurança da informação, exigências de projetos legais, prazos contratuais e locais de trabalho dos projetistas afetam de forma importante a utilização ferramentas de coordenação e a organização das atividades de projeto, devendo as diretrizes e modelos ser simplificados e flexíveis para se adaptarem a estas situações.

As parcerias entre universidades e empresas no âmbito da promoção do conhecimento científico trazem ganhos para ambas e deveriam ser sempre incentivadas, principalmente na administração pública (entre universidades públicas e instituições públicas), por meio de ferramentas institucionais como convênios e programas de incentivo à pós-graduação e pesquisa.

6.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS:

A pesquisa na instituição levou à sugestão dos seguintes temas para trabalhos futuros:

- A inserção de diretrizes que contemplem o conceito de sustentabilidade nas instruções de projeto e caderno de especificações, principalmente visando a obtenção do selo PROCEL - Edifica.
- Pesquisas sobre sustentabilidade na etapa de obra, redução e reaproveitamento de resíduos, análise do ciclo de vida.
- Estudos de avaliação pós-ocupação.
- O estudo da gestão do empreendimento completo de instalação ou reforma de dependências, considerando não apenas os itens afetos à engenharia, mas de toda a instituição.
- Pesquisas junto às empresas que prestam serviços para a instituição, com implantação de sistemas de qualidade (SIAC - Projetos).
- Pesquisas sobre gestão da manutenção de edificações.
- Estudo de métodos de diagnóstico para os projetos de reformas.

REFERÊNCIAS:

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 13531. Elaboração de Projetos de Edificações: Atividades Técnicas**. Rio de Janeiro, 1995.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 157575. Retrofit**. Rio de Janeiro, 200x.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 9050. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2004.

ALEXANDER, J. et al – **Information and communication in construction: closing the loop**. Construction Information Digital Library. [http:// itc.scix.net/paperw78-1998.content](http://itc.scix.net/paperw78-1998.content)

ANDERY, P. **Programa Setorial da Qualidade para Empresas de Projeto. Experiência de Minas Gerais**. Grupo Mineiro de Gestão de Projetos, Documento interno de trabalho, disponível em www.demc.ufmg.br/gestao, acesso em 25 de agosto de 2008

ANDERY, P. R. P., ARANTES, E. M., VIEIRA, M. P.; **Experiências em torno à Implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade em Empresas de Projeto**. In: IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção do Edifício. Anais... Rio de Janeiro, RJ, 2004.

ANDERY, P. R. P.. **Desenvolvimento de produtos na construção civil: uma estratégia baseada no lean design**. In: Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produtos, 2., 2001, Florianópolis. Anais... Florianópolis: UFSC, 2001.

ANDERY, P.; ARANTES, E. M. **Gestão de projetos na construção civil: uma visão introdutória**. Departamento de Engenharia de Materiais de Construção da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: [http:// www.demc.ufmg.br/gestao](http://www.demc.ufmg.br/gestao). Acesso em agosto 2008.

AQUINO, J e MELHADO, S. **O estabelecimento de parcerias entre empresas construtoras, projetistas e fornecedores como instrumentos de melhoria no uso de projetos para produção na construção de edifícios**. III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, Anais..., Belo Horizonte, novembro de 2003.

ARANTES, E; VIANA, B; REZENDE, F. **A experiência de implementação e avaliação do Sistema de Ambientes Colaborativos (SISAC) no ensino de graduação**. Brasil - São Paulo, SP. 2008. 7 p.. Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto, 8., 2008, São Paulo, Brasil.

ARAÚJO, C. S.; MENDES, L. A. G.; TOLEDO, L. B. **Modelagem do desenvolvimento de produtos: caso EMBRAER – experiência e lições aprendidas**. In: Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, n.3, 2001, Florianópolis. Anais... Florianópolis, SC: NeDIP–CTC/UFSC, 2001. CD-ROM: il.

ASBEA. **Manual de Escopo de Serviços para Coordenação de Projetos** – Indústria Imobiliária. São Paulo, 2007. In: <http://manuaisdeescopo.com.br>, acessado em 20/01/2009

AYRES FILHO, C.; SCHEER, S. **Abordando a BIM em níveis de modelagem**. In: I Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído - Anais... São Carlos, SP, 2009.

BALLARD, G. **Positive and negative iteration in design**. In: IGLC-8, 2000.

BANCO DO BRASIL – **Agenda 21 Banco do Brasil**, Brasília, DF, 2007.

BOUCLAGHEM, D. **Design Management: Barriers, Solutions and New Dimensions** Anais do Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído. IX Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. São Carlos, SP 2009.

BRASIL. **Lei nº 8.666 de 1993**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 1993. Disponível em: <www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 11 mai 2009.

BRASILIANO, A. E.; CALMON, J. L. **Diagnóstico do processo de projetos de edificações públicas à luz da engenharia simultânea**. Brasil - Vitória, ES. 2000. Ano3 n.14 ISSN 1414-8692 8p. Artigo em periódico - revista Engenharia, Ciência & Tecnologia.

BRAUNERT, R. D. **Projeto básico, executivo e orçamento para licitação e contratação de obras e serviços de engenharia** – Apostila Licidata Cursos, Belo Horizonte, 2007

BRITO, A.C.; VITTORINO, F.; AKUTSU, M. **Avaliação Ambiental de Edifícios**. Revista Técnica, nº 133, Abril de 2008.

CÂMARA DE INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia de Sustentabilidade na Construção**. Belo Horizonte: FIEMG, 2008. 60p.

CAMBIAGHI H.; MELHADO S. B.; **Programa Setorial da Qualidade e Referencial Normativo para Qualificação de Empresas de Projeto**. PCC USP e ASBEA. Junho, 2006.

CAMPOS, C. O. **Termo de Referência para o Gerenciamento de Projetos Integrados em uma Instituição Pública**. Belo Horizonte, 2010. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Departamento de Materiais e Construção Civil, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais.

CANÁZIO, A. **Edifícios comerciais vão ganhar etiqueta de eficiência energética**, Disponível no site: www.eletronbras.com/pci/main.asp, consultado em 14/05/2007.

CAPPELLO, N.; LEITE, T; FABRICIO, M. M.; **Caracterização da estrutura dos escritórios de projetos em órgãos públicos: caso múltiplo EDF (UFSCAR, SÃO CARLOS/SP) e Núcleo de Arquitetura (Câmara dos deputados, Brasília/DF)**. Brasil - Fortaleza, CE. 2008. 11 p. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Fortaleza, CE, 2008.

CARVALHO L. T. A.; SALGADO M. S.; BASTOS L. E. G. **Projeto de reabilitação das edificações: estudo de caso do Solar da Imperatriz**, Anais do Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído. IX Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. São Carlos, SP 2009.

CASTELLS, E. ; HEINECK, L. F. M. **A aplicação dos conceitos de qualidade de projeto no processo de concepção arquitetônica – uma revisão crítica**. In: WORKSHOP NACIONAL: gestão do processo de projeto na construção de edifícios, 2001, São Carlos. Anais... São Carlos: EESC/USP, 2001. CD ROM

CLAPER, J.R.; SALGADO, M.S. **Gestão do Conhecimento nas Instituições Públicas: uma abordagem no projeto de reabilitação de edifícios**. In. VIII Workshop Brasileiro. Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios, São Paulo, SP, 2008.

CROITOR, E.; OLIVEIRA, ; MELHADO, S. **A importância da etapa de diagnóstico em um projeto de reabilitação: estudo de um caso Francês**. Brasil - Rio de Janeiro, RJ. 2006. 9 p. Congresso Internacional na Recuperação, Manutenção e Restauração de Edifícios, Rio de Janeiro, RJ, 2006.

CTE - CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES. **Programa de gestão da qualidade no desenvolvimento de projeto na construção civil**. São Paulo, 1998.

EDWARDS, B. **Guía básica de la sostenibilidad** – Barcelona: Gustavo Gilli, 2004. 121p.

EMMITT, S.; **Design Management for Architects**; Ed: Blackwell; 2007. 332 p.

EMMITT, S; OTTER, A. **Design Team Communication and Design Task Complexity**. In: Architectural Engineering and Design Management; 2008; VOLUME 4; PAGES 121–129.

FABRICIO, M. M. **O processo de projeto na construção de edifícios**. Notas de Aula da Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 2004a.

FABRICIO, M. M. **Projeto simultâneo na construção de edifícios**. 2002. (Tese de Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

FABRICIO, M. M. **Projeto simultâneo: um modelo para gestão integrada da concepção de edifícios**. Notas de Aula da Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 2004b.

FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B. **Impactos da tecnologia da informação no conhecimento e métodos projetuais**. Brasil - Curitiba, PR. 2002. 1 CD-Room. Seminário de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção Civil, 1., 2002, Curitiba, PR.

FERREIRA, A.; FERRARI, C.; BERMEJO, P. P. **Retrofit, alternativa para valorizar o imóvel**. Revista Urbs, ano V, n. 30, abril/maio 2003. Disponível em: <http://vivaocentro.org.br/publicacoes/urbs/urbs30>

FIGUEIROLA, V. **Projeto Sustentável**. Revista Técnica, nº133, Abril de 2008

FREITAS, V.C.; SOUZA, M. **Reabilitação de edifícios – do diagnóstico à conclusão da obra**. 3º Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios. Lisboa, 2003 (V2 – pg.1157).

GARVIN, D. A. **What does product quality really mean?** Management Review, p.25-43, 1984.

GRAZIANO, F. P.. **Compatibilização de Projetos**. Instituto de Pesquisa Tecnológica – IPT (Mestrado Profissionalizante), São Paulo, 2003.

HENRIQUES, C. L.; ANDERY, P. R. P.; SALGADO, M. S. **Implementação de sistema alternativo de gestão da qualidade em um escritório de projetos: um estudo de caso** In: VIII Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção do Edifício. Anais... Rio de Janeiro, RJ, 2008.

JOHN V. M.; SILVA V. G.; AGOPYAN V. **Agenda 21: Uma Proposta de Discussão para o Construbusiness Brasileiro**. II Encontro Nacional e I Encontro Latino Americano Sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis - Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC) Canela, RS, 2001.

LAKATOS. E. M; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. 6ª. ed., São Paulo: Atlas,2005.315p

LOBO, A. V. R., LOBO, F. R., SHEER, S. **Ambiente Colaborativo na Fiscalização de Projetos de Edificações de Obras Públicas**. In: I Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído - Anais... São Carlos, SP, 2009.

MALARD M. L. **A lógica da invenção arquitetônica e a inversão ilógica do processo de projeto: alguns problemas na elaboração de um “projeto enxuto”**. In: I Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído - Anais... São Carlos, SP, 2009.

MANZIONE, L.; MELHADO, S. **Extranets de Projeto: situação atual e necessidades de evolução**. In: Seminário de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção Civil, 2., 2005, São Paulo. Anais... São Paulo, 2005.

MARQUES, F. M.; SALGADO, M. S. **Padrões de sustentabilidade aplicados ao processo de projeto**. VII Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios, Curitiba, PR, 2007. Disponível em: <http://www.cesec.ufpr.br/workshop2007/Artigo-16.pdf>

MELHADO, S. B. (coord.). **Coordenação de projetos de edificações** – São Paulo: O Nome da Rosa, 2005. 115 p.

MELHADO, S. B. **Coordenação e multidisciplinaridade do processo de projeto: discussão da postura do arquiteto**. In: li Workshop Nacional - Gestão Do Processo De Projeto Na Construção De Edifícios. Anais... Porto Alegre, 2002. CD-ROM

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto de edifícios: fluxogramas e planilhas de controle de projeto**. São Paulo EPUSP, 1996c.

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. 1994. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MELONI, R. **Project Management and communication in the collaborative building design process**. Proceedings of Joint CIB Conference: Performance and Knowledge Management., 12p. Cagliari, Italy 2008

MIKALDO Jr J., SCHEER, S. **Compatibilização de Projetos ou Engenharia Simultânea: Qual é a melhor Solução?** Gestão & Tecnologia de Projetos, Vol. 3, No 1, Maio de 2008. p 79 a 99.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, SECRETARIA NACIONAL DE HABITAÇÃO, **Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC) - Regulamentação da Especialidade Técnica-Elaboração de Projetos**, Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat - PBQP-H, Brasília, setembro de 2008

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Brasil Acessível - Caderno 3: Implementação do Decreto N 5.296/04**, Brasília, DF, 2006. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/transporte-e-mobilidade/biblioteca>. Acessado em 20/05/2009.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA - **Etiquetagem de Eficiência Energética de Edificações**. 04 volumes. Brasília, DF, 2008. In: www.labeee.ufsc.br/eletrobras, acessado em 28/10/2009.

MOTTA, C. A. P. **Aprimoramento da Gestão e do Controle de Obras Públicas**. Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas, Encontro Nacional de Obras Públicas - ENAOP, São Paulo – 2009

MOTTA, S.; AGUILAR, M. T. P. **Sustentabilidade e processos de projetos de edificações**. Gestão & Tecnologia de Projetos Vol. 4, n. 1, Maio de 2009

MOTTA, V. L. M.; SALGADO, M. S. **Gestão de projeto em instituição pública: estudo de caso na Universidade Federal Fluminense. Brasil** - São Carlos, SC. 2003. 10 p. Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 3., 2003, São Carlos, SP.

NASCIMENTO, C. A. D. **Técnicas de planejamento de projetos** – Belo Horizonte: IETEC, 2004. Apostila.

NEIVA A. A. V.; CAMACHO S. M. G. **Controles Internos na Etapa de Elaboração de Projeto Básico no Sistema de Produção de Obras Públicas** - XI SIMPÓSIO NACIONAL DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS-XI SINAOP – Foz de Iguaçu, PR, 2006

OLIVEIRA, L. A.; MAIZIA, M.; MELHADO, S. B. **O Desenvolvimento Integrado de um projeto de fachadas: estudo de um caso francês**. Gestão & Tecnologia de Projetos. Vol. 3, n. 1, Maio de 2008

OLIVEIRA, O; J.; MELHADO, S. B.. **O papel do projeto em empreendimentos públicos: dificuldades e possibilidades em relação à qualidade**. Brasil - Porto Alegre, RS. 2002. 5 p. Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2., 2002, Porto Alegre. Artigo Técnico.

PERALTA, A. C. **Um modelo do processo de projeto de edificações, baseado na engenharia simultânea, em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

RODRÍGUEZ, M. A. A. **Coordenação Técnica de Projetos: Caracterização e Subsídios para sua Aplicação na Gestão do Processo de Projeto de Edificações**. Florianópolis, 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

RODRÍGUEZ, M. A. A.; HEINECK, L. F. M. **Coordenação de projetos: uma experiência de 10 anos dentro de empresas construtoras de médio porte**. In: II Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho no Ambiente Construído, Anais... Fortaleza, 2001. CD-ROM

ROMANO, F. V. **Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações**. Florianópolis, 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

ROMANO, F. V.; BACK, N.; OLIVEIRA, R. **Systematization of pre-design activities in the management of the building design process**. In: Product: Management & Development, Vol. 3 nº 1 August 2005.

SALGADO, M. **Sustentabilidade e o Processo de Projeto de Edificações**. VII WBGPPCE: Em busca de uma nova forma de pensar o Produto Edificação. Universidade Federal do Rio de Janeiro – www.proarq.fau.ufrj.br/

SÁNCHEZ A. C. C. ANDERY P. R. P. **Uma Contribuição à Coordenação de Projeto, na Construção de Edifícios: Estudo Sobre as Dependências do Processo**. In: VIII Workshop Brasileiro - Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... São Paulo, 2008. CD-ROM

SANTOS E. C. S. **Implementação de um sistema de avaliação de desempenho ambiental da construção - LEED** - Sustentare Lda. Lisboa, Portugal, 2009.

SILVA, M. A. C.; SOUZA, R. **Gestão do processo de projeto de edificações** – São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.

SILVA, V. G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica**. 2003. Tese (Doutorado) – Departamento de Engenharia Civil. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

SILVA, W. R. **A Controladoria Geral da União e a Auditoria de Obras Públicas** - XI SIMPÓSIO NACIONAL DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS-XI SINAOP – Foz de Iguaçu, PR, 2006.

SISSON, B.; AERSCHOT, C. - **Energy Efficiency in Buildings: Business Realities and Opportunities** – World Business Council for Sustainable Development. Disponível em: www.cebds.org.br, acessado em 12/12/07.

SOBREIRA, F. J. A.; GOMES, E. ; GUERRA, J. ; VAZ, S.; MAIA, V.; OLIVEIRA, L.. **Sustentabilidade em Edificações Públicas: Entraves e Perspectivas**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007 (Artigo Técnico).

SOUZA, F. R.; MELHADO, S. B. **A importância do sistema de informação para a gestão das empresas de projeto**. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v. 3, p. 121-199, 2008.

TZORTZOPOULOS, P. **Contribuições para o Desenvolvimento de um Modelo do Processo de Projeto de Edificações em Empresas Construtoras Incorporadoras de Pequeno Porte**. Dissertação de Mestrado Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999, 163p.

VALENTE, A. P.; GUIDUGLI FILHO, R.. **Gestão de projetos em órgãos públicos**. Brasil - Rio de Janeiro, RJ. 2004. 6 p.. Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto, 4., 2004, Rio de Janeiro, Brasil.

VILA NOVA, Fábio. **Uma visão sobre a Lei de Acessibilidade**. Trabalho apresentado no IX SINAOP – Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas. Rio de Janeiro, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 3ª. Ed. Porto Alegre. Bookman, 2005.

APÊNDICES:

Apêndice 1: Algumas das ferramentas do Modelo de Coordenação

FICHA DO PROJETO							
DADOS	Dependência		Evento		Data		
	Prefixo/SB		Recebimento Demanda				
	Endereço		Envio Relatório Viabilidade				
	Objeto		Aprovação Investimento				
	Verba		Conclusão Projetos				
			Encaminhamento para licitação				
CONTATOS	Empresa	Nome	Telefone	e-mail			
	Ciente						
	Engenharia						
	Proj. Arquitetura						
	Proj. Elétrica						
	Proj. Climatização						
Proj. Hidro/SPCI							
Proj. Estrutural							
CONTRATOS	Disciplina	Data Solicitação	Data Contrato	Data Vencimento	Nº Processo	Valor	Liberação
	Arquitetura						
	Elétrica						
	Hidro						
	Incêndio						
	Climatização						
	Estrutura						
COMUNICAÇÃO	Nº/Tipo	Data	De:	Para:	Assunto		

Figura 18: Ficha de Projeto

FICHA DE VISTORIA - DIAGNÓSTICO ARQUITETURA					
Dependência:		Participante:		Empresa:	
Prefixo:					
Data:					
	Item	Descrição	Sugestão	Check Projeto	
A R Q U I T E T U R A	Acesso(desnível)				
	Fachada (material, cor)				
	Cobertura				
	Esquadrias				
	Copa				
	Banheiro Feminino				
	Banheiro Masculino				
	Banheiro Acessível				
	Forros				
	Pisos				
	Pé-direito				
	Passeios				
	Escadas (corrimão, guarda-corpo, piso, espelho)				
	Rampas				
	Revest.Paredes (tipo, cor)				
	Sinalização interna				
	Sinalização externa				
	Leiaute				
Anotações gerais (utilizar o verso e planta anexa):					
Horário para a obra					
Critérios de segurança (identificação, etc.)					
Local para almoxarifado/canteiro de obras					
Necessidade de remanejamento parcial/logística da obra					
Necessidade de proteção externa e interna (tapume, telas)					

Figura 19: Ficha de Diagnóstico - Arquitetura

FICHA DE VISTORIA - DIAGNÓSTICO HIDRO/ SPCI				
Dependência:		Participante:		Empresa:
Prefixo:				
Data:				
	Item	Descrição	Sugestão	Check Projeto
H I D R O S S A N I T Á R I O	Entrada			
	Consumo (conta de água)			
	Torneiras			
	Vazamentos			
	Infiltrações			
	Medidores			
	Água Pluvial (calhas, dutos)			
	Esgoto			
	Entupimentos			
	Bombas			
S P C I	Sistema			
	Extintores			
	Hidrantes			
	Detecção			
D R E N A G E M	Rede			
	Caixas			
Anotações gerais:				

Figura 21: Ficha de Diagnóstico - Hidrossanitário e SPCI

FICHA DE INTERFACES DE PROJETO							
Dependência:							Data:
Disciplinas	Arquitetura (ARQ)	Estrutura (EST)	Elétrica (ELE)	Segurança Patr(SEG)	Incêndio (HIC)	Hidrosanitário (HID)	Climatização (GLI)
Arquitetura	Acessibilidade Padronização Detalhes Sinalização FID	Localização pilares Posição e altura vigas Peso mobiliário, cofre, TAA Escadas Transporte vertical	Quadros de energia Layout Sala TC Pontos elet. (leiaute) Shafits Iluminação	Alvenaria Tesouraria e SÃO Grades Portas de segurança PGDM Parecer RESEG	Alend. Normas Saídas de Emergência Sinalização Segurança Posição hidrantes Posição extintores	Eixos IS e Copa Posição / dim. Cx. água Calhas e dutos Drenagem Descidas	Leiaute Casa Maquinas Altura entreforos Dutos e difusores Shafits Equip. Externos Isolamento acústico
Estrutura	Anotações:	Normas Técnicas Estrutura existente Carga fundações	Vigas/ eletrocalhas Shafits	Peso cofre Fixação Terminais	Proteção estrutura	Shafits Tubulações /vigas e pilares	Peso equipamentos Dutos/vigas
Elétrica	Anotações:		Normas Técnicas Instalações existentes	Instalações alarme Instalações CCTV Câmeras/pilares	Detecção	Bombas	Alim. equipamentos Luminárias/ difusores Dutos/ eletrocalhas
Segurança Patrimonial	Anotações:	Anotações:	Anotações:	Normas Técnicas Instalações existentes	Saídas de emergência		Aberturas para troca de ar
Incêndio	Anotações:	Anotações:	Anotações:	Anotações:	Normas Técnicas Instalações existentes	Tubulação hidrantes Sprinklers Volume caixa água	Intertravamento
Hidrosanitário	Anotações:	Anotações:	Anotações:	Anotações:	Anotações:	Normas Técnicas Instalações existentes	Drenos Ralos Ponto de água
Climatização	Anotações:	Anotações:	Anotações:	Anotações:	Anotações:	Anotações:	Normas Técnicas Instalações existentes

Figura 26: Ficha de Interfaces de Projeto

ETAPA OBRA: CONTROLES DE ALTERAÇÕES DE PROJETO				
DADOS	Dependência			Prefixo:
	Endereço			Telefone:
	Construtora			
CONTATOS	Empresa	Nome	Telefone	e-mail
	Proj. Arquitetura			
	Proj. Elétrica			
	Proj. Climatização			
	Proj. Hidro/SPCI			
	Proj. Estrutural			
	Eng. Contrutora			
ALTERAÇÕES DE PROJETO	Data	Solicitante	Projetos/descrição	Motivo

Figura 27: Controle de Alterações de Projeto na Obra

Edificação	Projetos Antigos		
	"As Built" vigente		
	Projeto em andamento	Viabilidade	Estudos (<i>leiautes, orçamentos</i>)
			Fotos
			MAPA FINAL (<i>parecer, orçamento final, leiaute final, relatório fotográfico</i>)
			Correspondências e documentos
		Contratação de projetos <i>(minutas, especificações de projeto, propostas, orçamentos de projeto, solicitações de contratação)</i>	Arquitetura (coordenação, caderno e orçamento)
			Elétrica
			Ar Condicionado
			Hidro
			SPCI
			Estrutura
			Correspondências e Documentos
		Anteprojeto <i>(diagnóstico, estudos, fotos)</i>	Diagnósticos
			Estudos
			Fotos
			Correspondências e Documentos
		Projeto Executivo <i>(arquivos finais em dwg, dwf, doc, relatório fotográfico, imagens, solicitação de licitação)</i>	Arquitetura
			Elétrica
			Ar Condicionado
Hidro			
SPCI			
Estrutura			
Caderno e Orçamentos			
CD Licitação (arquivos dwf e pdf para licitação)			
Correspondências, Documentos (solicitação de licitação)			
Obra	Alterações de Projeto		
	Fotos (subpastas com datas)		
	"As built"		
	Ordens de Serviço		
	Correspondências e Documentos		

Figura 28: Proposta de organização dos arquivos virtuais na rede interna

Apêndice 2: Roteiros de Entrevistas

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM O CLIENTE INTERNO

Cliente _____ Data: _____

Função: _____

Atividades: _____

Qual a sua forma de participação no processo de projeto de reforma de dependências?

Como é elaborado o programa de necessidades (Ficha de Dimensionamento) para as obras?

Você considera que a FID exprime todas as necessidades da dependência para a reforma?

Caso negativo, o que gostaria que fosse acrescentado?

Você acha importante a participação da engenharia na elaboração da FID? Se positivo, em quais aspectos?

Quais os principais problemas encontrados nos projetos e obras de reforma?

Você já fez avaliação final como cliente da reforma, no projeto e obra executados, no sentido de retroalimentar novos projetos? Caso positivo, foi espontânea ou foi solicitada pela engenharia?

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS FISCAIS DE OBRA

Formação: _____ Data: _____

Tempo na função: _____

Possui alguma formação gerencial? Qual? Você considera isso importante?

Você participa do processo de projeto? Como?

Quais os principais problemas vivenciados na obra devido a problemas nos projetos?

Como o projeto é apresentado à equipe de obra?

Existe algum retorno da equipe de obra para os profissionais de projeto no sentido de melhoria do processo de projeto (retroalimentação)? Se positivo, é informal ou formalizado?

Existe alguma participação da equipe de projetos na obra (equipe interna e terceirizada)? Em que momentos?

Os projetos são facilmente entendidos?

Os detalhes são suficientes?

O que precisa melhorar nos desenhos?

Há compatibilização entre:

- Projetos de diferentes disciplinas?
- Projetos, especificações e orçamentos?
- Projetos e a situação atual do prédio?

Quais as dificuldades encontradas no processo de projeto pela obrigatoriedade de atendimento à Lei 8666?

Existem muitas alterações de projeto durante a obra?

Quais os principais motivos?

Como são documentadas as alterações de projeto durante a obra?

Considera necessária a realização da coordenação de projeto/compatibilização? Por quê?

Em quais momentos é interessante compatibilizar as soluções?

Existem exigências de programas e sistemas de gestão da qualidade para as obras e construtoras?

Existem nas obras ações visando às questões de sustentabilidade?

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS TÉCNICOS DA EMPRESA

Pág.1

Formação: _____ Data: _____

Tempo na função: _____

1- PROCESSO DE PROJETO/ INTERFACE ENTRE DIFERENTES ESPECIALIDADES E COORDENAÇÃO DE PROJETOS**Processo**

Quem realiza normalmente coordenação de projetos e como é feita?

Os coordenadores de projeto e fiscais de obra recebem formação gerencial? Você considera isso importante?

Existe compatibilização de projetos? Em qual etapa? Que ferramentas são utilizadas para compatibilizar os projetos?

Quais os principais problemas encontrados no processo de coordenação/compatibilização?

Quais são as etapas de projeto, atividades e responsabilidades em cada etapa? Existe integração das disciplinas em todas as etapas?

Como é feita a contratação de projetos? Em seqüência ou simultânea?

Existe escopo bem definido para a contratação?

Diagnóstico:

Como é feito o diagnóstico da situação do prédio anterior à obra? (quem faz, como é feito, como é registrado)

Prazos:

Quanto tempo leva em média a execução de projeto? _____.

Existe alguma maneira de gerenciar os prazos no processo de projeto?

Dificuldades:

Quais os maiores problemas no desenvolvimento dos projetos:

() Falta de comprometimento dos projetistas na realização de trabalho em equipe Pág.2

() Falta de uma coordenação que analise detalhadamente todas as informações dos projetos

() Falta de padronização

() Falta de ferramentas computacionais ou gerenciais. Quais? _____

() Outros. Especificar _____

Quais as dificuldades encontradas no processo de projeto pela obrigatoriedade de atendimento à Lei 8666?

() Impossibilidade de escolha da equipe de projeto

() Impossibilidade de participação da construtora e fornecedores na etapa de projeto

() Especificação de materiais

() Outras _____

Padrões:

Os padrões de projeto fornecidos pela empresa são suficientes (linguagem de projeto, padrões de apresentação, legendas, padrões construtivos, especificações).

O que mais é interessante padronizar?

Os padrões das diferentes disciplinas “conversam” entre si?

Registro e documentação:

Como é documentado o processo de projeto (alterações, decisões de reuniões, compatibilizações)

Como são organizados e gerenciados os arquivos e documentos de projeto?

Há necessidade de elaborar documentos de projeto como:

() Registro do andamento do projeto

() Registro das reuniões

() Escopo de trabalho para cada projetista

() Padrões de apresentação, legendas, pranchas, escalas

() Padrões de soluções técnicas

Comunicação:

Como é feita a comunicação entre a equipe de projeto?

E entre equipe de projeto e cliente?

E entre equipe de projeto e equipe de obras?

Como são passadas as informações à gerência e ao cliente?

Pág.3

Existem ferramentas de controle do fluxo de informações? Quais?

A gerência considera positiva a forma de trabalho integrado?

2- INTERFACE PROJETO/OBRA:

Quais os principais problemas vivenciados na obra devido a problemas nos projetos? O que precisa ser melhorado?

Como o projeto é apresentado à equipe de obra?

Existe algum retorno da equipe de obra no sentido de melhoria do processo de projeto (retroalimentação)?

3- INTERFACE PROJETO /CLIENTE:

Existe avaliação pós-ocupação?

Como é feita?

Se positivo, é utilizada como ferramenta para melhoria do processo de projeto?

4- QUESTÕES GERAIS:

Existe algum programa de Qualidade implantado na instituição?

Existe alguma exigência de certificação em Qualidade para a contratação de escritórios de projeto?

Existe alguma instrução, certificação ou programa relativo à sustentabilidade utilizado na elaboração dos projetos?