



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL**

**PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E COORDENAÇÃO  
DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO  
MULTI-CASO EM EMPRESAS DE BELÉM (PA)**

**Cláudia Regina Bastos Neder**

Belém-PA  
2010



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL**

**CLÁUDIA REGINA BASTOS NEDER**

**PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E COORDENAÇÃO  
DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO  
MULTI-CASO EM EMPRESAS DE BELÉM (PA)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

**Orientador: Prof. Dr. André Luiz Guerreiro da Cruz**

Belém-PA  
2010

## **CLÁUDIA REGINA BASTOS NEDER**

### **PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E COORDENAÇÃO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO MULTI-CASO EM EMPRESAS DE BELÉM (PA)**

Dissertação submetida à banca examinadora aprovada pelo colegiado do Curso de Mestrado em Engenharia Civil do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do grau de MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL na área de Estruturas e Construção Civil.

Belém, 07 de junho de 2010.

Prof. Dr. André Luiz Guerreiro da Cruz  
Doutor Pela Universidade Federal de Santa Catarina  
Orientador

Prof. Dr. Claudio José Cavalcante Blanco  
Doutor pela Universidade do Quebec/Canadá e  
Coordenador do PPGEC/UFPA

#### **BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Renato Martins das Neves  
Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Ana Klaudia de Almeida Viana Perdigão  
Doutora pela Universidade do Estado de São Paulo

Profa. Dra. Andrea Parisi Kern  
Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

*À Márcia Moura,  
Minha amiga-irmã, por compartilhar comigo o ideal de me tornar mestra, incentivando-me a  
prosseguir na jornada, para que eu pudesse conquistar o meu objetivo.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, o arquiteto do universo, pelo dom da vida e por sempre estar presente ao meu lado, especialmente durante a elaboração desta dissertação.

Aos meus pais, Nacif e Maria Emília, pelo amor incondicional, carinho, amizade, dedicação, paciência, formação moral, exemplo de retidão e dignidade, e por estarem presentes em absolutamente todos os momentos da minha vida, tornando-os ainda mais especiais.

À Márcia Moura, minha amiga-irmã, por absolutamente todo seu empenho em me ajudar em qualquer que seja a circunstância, especialmente neste trabalho de mestrado, com conversas enriquecedoras. E por me acolher em sua casa, proporcionando-me o ambiente ideal para estudo; por todo carinho, amizade, paciência e dedicação a mim dispensados.

À Ana Betânia, amiga de longa data, por compartilhar comigo toda minha vida de estudante, pelo incentivo sempre presente e por todas as nossas reuniões de estudo.

Ao Álvaro Grego Júnior, pela amizade verdadeira, por estar sempre disposto a me ajudar, pelo apoio em todas as minhas empreitadas e pelo exemplo de caráter e dignidade.

Ao Cleber Castro, pelo incentivo, apoio, amizade e exemplo de dedicação aos estudos.

À minha irmã Patrícia e à minha prima Andréa, pelas inesquecíveis lembranças de nossa infância e adolescência e pelas conversas em momentos importantes da minha vida, que nortearam as minhas decisões.

Aos meus sobrinhos, Beatriz e Fredinho, por toda a alegria que trouxeram à minha vida e por serem a tradução perfeita de amor à primeira vista.

Ao Prof. Dr. André Luiz Guerreiro da Cruz, pela oportunidade, pelos momentos de reflexão e pela orientação durante a elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Renato Martins das Neves, pela amizade, dedicação, paciência e valiosas contribuições durante o curso de mestrado e preparação desta dissertação.

Às empresas que permitiram a realização das pesquisas e aos profissionais dessas empresas que me atenderam nas entrevistas, possibilitando o meu acesso a dados fundamentais para a elaboração da minha dissertação.

Ao corpo docente do curso, professores André Cruz, Paulo Sérgio, Jorge Ichihara e Pompeu, pelo empenho em formar profissionais compartilhando conhecimentos adquiridos na vida acadêmica.

Aos colegas do curso, pela convivência, pelos trabalhos em conjunto, pela solidariedade e amizade. Em especial, Ana Betânia, Claudionor Farias Jr., Danielle Matos, Juliana Barata, Carolina Aquino, Vanessa Côrrea e Anderson Tancredi.

Aos membros da banca de qualificação e de defesa de dissertação, Prof. Dr. Renato Martins das Neves, Profa. Dra. Ana Klaudia Perdigão e Profa. Dra. Andrea Parisi Kern, pelas importantes críticas, sugestões e suprimento de referências bibliográficas.

Aos funcionários da UFPA, especialmente a minha “xará” Cláudia, pela amizade sincera e pelo apoio e incentivo constantes durante o curso de mestrado, e à dona Cleide, pela atenção e auxílio com as questões institucionais e operacionais do programa de pós-graduação.

À Universidade Federal do Pará - UFPA, pela oportunidade de oferecer o curso e por trabalhar sempre para continuar sendo a maior instituição de Ensino Superior da Amazônia.

À Universidade da Amazônia - UNAMA, pelo grande acervo literário, do qual sempre usufruí, desde a minha graduação em arquitetura.

Ao meu tio e padrinho Mons. Aderson Neder, pelas orações diárias.

Ao meu primo Antonio Carlos (Carlinhos), pelo incentivo e contribuições durante a pesquisa de campo, etapa importantíssima desta dissertação.

À sra. Maria José Moura e ao sr. Ivaldo Silva, pela amizade e pelo exemplo de dedicação ao ensino e à pesquisa.

Aos meus amigos Carla, Evange e Emílio, pela amizade verdadeira, pelo apoio e incentivo sempre presentes, por todas as conversas nas ocasiões em que mais precisei, e pelos momentos compartilhados, que traduzem a intensidade de nossa amizade.

Ao Welton Jaques, pelo incentivo constante e pelo exemplo de garra e determinação.

Ao Glaydson Pereira, por ter acreditado em mim e me incentivado a me inscrever no Curso de Mestrado em Engenharia Civil.

Aos meus amigos Ana Cinthia, Anna Regina, Danielle, Janaina, Larissa e Teoson, pela amizade sincera, apoio e carinho presentes não só na minha formação profissional, mas também (e principalmente) na minha formação pessoal.

À minha equipe multidisciplinar de santos que sempre intercedem por mim a Deus, especialmente à Nossa Senhora de Nazaré, pelo amparo maternal, ao meu querido Santo Antonio, à Nossa Senhora de Fátima, à Santa Rita, São José, Santo Expedito e Frei Galvão (padroeiro da construção civil), por todas as graças alcançadas.

Ao meu anjo da guarda, pela proteção valiosa.

A mim, por ter coragem de me expor, de ser frágil, de chorar, de falar o que sinto, de rir de mim mesma, de permitir aflorar toda a minha doçura, de me envolver intensamente em tudo que faço, enfim, por me permitir não ser só razão, mas também coração.

*“É pelo fato de retomar o antigo  
que aprendemos o novo,  
e assim nos tornamos mestres”.*

*Confúcio.*

## SUMÁRIO

|   |      |
|---|------|
| <b>LISTA DE FIGURAS</b>   | x    |
| <b>LISTA DE QUADROS</b>   | xi   |
| <b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS</b>   | xiii |
| <b>RESUMO</b>   | xiv  |
| <b>ABSTRACT</b>   | xv   |
| <br>  |      |
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>   | 16   |
| <b>1.1 Justificativa para o Desenvolvimento do Trabalho</b>                                 | 16   |
| <b>1.2 O Problema de Pesquisa</b>   | 17   |
| <b>1.3 Objetivo Geral</b>   | 18   |
| <b>1.4 Objetivos Específicos</b>  | 18   |
| <b>1.5 Estrutura do Trabalho</b>  | 19   |
| <br>  |      |
| <b>2 GESTÃO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL</b>                               | 20   |
| <b>2.1 Contextualização da Indústria da Construção Civil no Brasil</b>                      | 25   |
| <b>2.2 A Importância do Projeto no Processo Construtivo de Edificações</b>                  | 27   |
| <b>2.3 Projeto: Conceitos e Sistematização</b>  | 29   |
| 2.3.1 Conceitos de Projeto de Engenharia  | 29   |
| 2.3.2 Engenharia Simultânea   | 32   |
| 2.3.2.1 Construtibilidade   | 34   |
| 2.3.3 Equipe de Projeto e a Sistematização de Informações e Decisões do Processo de Projeto | 35   |
| 2.3.4 A Estruturação da Sistematização de Informações e Decisões para o Processo de Projeto | 38   |
| 2.3.5 Responsabilidade pela Sistematização de Informações no Desenvolvimento do Projeto     | 43   |
| <br>  |      |
| <b>3 COORDENAÇÃO DE PROJETOS</b>  | 45   |
| <b>3.1 A Responsabilidade do Coordenador de Projetos</b>                                    | 57   |
| <b>3.2 Retroalimentação do Processo de Projeto</b>  | 59   |



|  |     |
|--|-----|
| <b>4 METODOLOGIA DA PESQUISA</b>   | 61  |
| <b>4.1 Delineamento da Pesquisa</b>  | 61  |
| 4.1.1 Planejamento da Pesquisa   | 62  |
| 4.1.1.1 Pesquisa Bibliográfica   | 62  |
| 4.1.1.2 Escolha dos Instrumentos de Pesquisa   | 62  |
| 4.1.1.3 Seleção das Amostras   | 63  |
| 4.1.1.4 Especificações das Amostras  | 64  |
| 4.1.2 Coleta de Dados  | 65  |
| 4.1.2.1 Pré-teste  | 65  |
| 4.1.2.2 Entrevista   | 65  |
| 4.1.3 Estratégia de Apresentação dos Resultados  | 66  |
| 4.1.3.1 Sistematização dos Dados Coletados   | 66  |
| 4.1.3.2 Análise e Interpretação dos Resultados   | 66  |
| <b>5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>   | 67  |
| <b>5.1 Caracterização do Processo de Projeto Arquitetônico</b>   | 67  |
| <b>5.2 Quanto a Integração de Projeto e Execução da Obra – Engenharia Simultânea</b>                   | 82  |
| <b>5.3 Quanto a Retroalimentação do Processo de Projeto</b>  | 85  |
| <b>5.4 Sistematização das Informações</b>  | 87  |
| <b>5.5 Quanto a Padronização dos Projetos</b>  | 89  |
| <b>5.6 Quanto aos Projetos Executivos</b>  | 92  |
| <b>5.7 Quanto a Coordenação de Projetos</b>  | 95  |
| <b>5.8 Quanto as Alterações de Projeto</b>   | 100 |
| <b>6 DIRETRIZES PROPOSTAS PARA INTEGRAÇÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E COORDENAÇÃO DE PROJETOS</b> | 104 |
| <b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>  | 105 |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>  | 110 |
| <b>APÊNDICE</b>  | 114 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> – Ciclo da qualidade na construção   | 22 |
| <b>Figura 2</b> – Processo de projeto segundo a ótica da gestão da qualidade   | 24 |
| <b>Figura 3</b> – A chance de reduzir o custo de falhas do edifício em relação ao avanço do empreendimento   | 28 |
| <b>Figura 4</b> – Relação entre o tempo de desenvolvimento de um empreendimento e o custo das atividades, demonstrando o efeito de um maior “investimento” na fase de projetos | 28 |
| <b>Figura 5</b> – O processo de projeto tradicional desencadeando o seqüenciamento das atividades e as barreiras entre os agentes do processo                                  | 37 |
| <b>Figura 6</b> – As barreiras da departamentalização são substituídas por equipes multidisciplinares  | 37 |
| <b>Figura 7</b> – Fluxo de atividades de desenvolvimento técnico do processo de projeto  | 40 |
| <b>Figura 8</b> – Equipe multidisciplinar de projeto   | 46 |
| <b>Figura 9</b> – Fluxograma/Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (1ª parte)   | 52 |
| <b>Figura 10</b> – Fluxograma/Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (2ª parte)  | 53 |
| <b>Figura 11</b> – Fluxograma/Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (3ª parte)  | 54 |
| <b>Figura 12</b> – Fluxograma/Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (4ª parte)  | 55 |
| <b>Figura 13</b> - Delineamento da Pesquisa  | 61 |
| <b>Figura 14</b> – Fluxograma da Empresa 01  | 68 |
| <b>Figura 15</b> - Fluxograma da Empresa 02  | 68 |
| <b>Figura 16</b> - Fluxograma da Empresa 03  | 69 |
| <b>Figura 17</b> - Fluxograma da Empresa 04  | 70 |
| <b>Figura 18</b> - Fluxograma da Empresa 05  | 71 |
| <b>Figura 19</b> - Fluxograma da Empresa 06  | 72 |
| <b>Figura 20</b> - Fluxograma da Empresa 07  | 72 |
| <b>Figura 21</b> - Fluxograma da Empresa 08  | 73 |
| <b>Figura 22</b> - Fluxograma da Empresa 09  | 74 |

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| <b>Quadro 1</b> – Componentes da qualidade do projeto   | 23 |
| <b>Quadro 2</b> – Impacto do projeto nos objetivos de desempenho  | 31 |
| <b>Quadro 3</b> – Etapas iniciais do processo de projeto  | 42 |
| <b>Quadro 4</b> – Modelos de coordenação e suas vantagens potenciais  | 49 |
| <b>Quadro 5</b> – Atividades de coordenação necessárias em cada etapa   | 50 |
| <b>Quadro 6</b> - Especificação das amostras  | 64 |
| <b>Quadro 7</b> – Critérios para escolha dos projetistas  | 77 |
| <b>Quadro 8</b> – Etapa em que ocorre a contratação do projeto de arquitetura   | 77 |
| <b>Quadro 9</b> – Informações disponibilizadas aos projetistas de arquitetura, acerca do desenvolvimento dos projetos               | 78 |
| <b>Quadro 10</b> – Definição do programa de necessidades do empreendimento  | 79 |
| <b>Quadro 11</b> – Contratação dos projetos complementares  | 80 |
| <b>Quadro 12</b> – Informações disponibilizadas aos projetistas complementares  | 80 |
| <b>Quadro 13</b> – Responsáveis pelo desenvolvimento do projeto e a sua participação na execução da obra                            | 82 |
| <b>Quadro 14</b> – Responsáveis pela execução da obra e a sua participação no desenvolvimento do projeto                            | 83 |
| <b>Quadro 15</b> – Realização da retroalimentação de projetos, a fim de melhorar o processo de projeto para empreendimentos futuros | 85 |
| <b>Quadro 16</b> – Como acontece a retroalimentação   | 85 |
| <b>Quadro 17</b> – Acesso da retroalimentação pelos projetistas   | 86 |
| <b>Quadro 18</b> – Comunicação entre os projetistas envolvidos no desenvolvimento do empreendimento                                 | 87 |
| <b>Quadro 19</b> – Como são realizados os registros acerca da troca de informações entre os projetistas                             | 88 |
| <b>Quadro 20</b> – Modelo de padronização de elementos arquitetônicos adotados pela empresa   | 89 |
| <b>Quadro 21</b> – Como é realizada a padronização nas empresas   | 90 |
| <b>Quadro 22</b> – Elementos gráficos que compõem a padronização nas empresas   | 90 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Quadro 23</b> – Projetos executivos que as empresas possuem no lançamento dos empreendimentos | 92  |
| <b>Quadro 24</b> – Desenvolvimento dos projetos executivos                                       | 93  |
| <b>Quadro 25</b> – Responsáveis pela elaboração dos projetos executivos                          | 93  |
| <b>Quadro 26</b> – O que é solicitado no projeto executivo de arquitetura                        | 94  |
| <b>Quadro 27</b> – Como a empresa faz a coordenação de projetos                                  | 95  |
| <b>Quadro 28</b> – Procedimento da coordenação de projeto  | 96  |
| <b>Quadro 29</b> – Responsável pela coordenação de projeto                                       | 97  |
| <b>Quadro 30</b> – Funções do coordenador de projetos  | 97  |
| <b>Quadro 31</b> – Projetos desenvolvidos durante a execução da obra                             | 100 |
| <b>Quadro 32</b> – Alterações de projetos durante a execução da obra                             | 100 |
| <b>Quadro 33</b> – Motivos mais comuns de alterações de projeto                                  | 101 |
| <b>Quadro 34</b> - Projetos que mais sofrem alterações durante a execução da obra                | 101 |
| <b>Quadro 35</b> – Momento em que ocorrem as alterações de projetos                              | 102 |

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas

**ADEMI-PA** – Associação dos Dirigentes das Empresas do Mercado Imobiliário do Pará

**ASBEA** – Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura

**CII** - Construction Industry Institute

**CTE** - Centro de Tecnologia de Edificações

**ES** – Engenharia Simultânea

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IDA** – Institute for Defense Analysis

**IPI** – Imposto sobre Produtos Industrializados

**ISO** - International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização)

**NGI** - Núcleo de Gestão e Inovação

**PAIC**- Pesquisa Anual da Indústria da Construção

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

**PEO** – Preparação da Execução de Obras

**SFH** – Sistema Financeiro de Habitação

**SIQ-C** – Sistema de Qualificação de Empresas de Construção

## RESUMO

NEDER, Cláudia Regina Bastos. Processo de Desenvolvimento e Coordenação de Projetos na Construção Civil: Um Estudo Multi-Caso em Empresas de Belém (PA). 2010. 115f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Pará, Belém.

Este trabalho faz uma reflexão sobre a coordenação de projetos na indústria da construção de edifícios, identifica as etapas do processo de projeto, aponta a participação da equipe de projeto, durante as atividades de coordenação, apresenta a atuação do coordenador de projetos e sistematiza os procedimentos de controle e retroalimentação. Para desenvolver a pesquisa, foram realizados estudos bibliográficos sobre a Gestão e Coordenação de Projetos, no desenvolvimento do processo de projeto na construção civil. Também foram feitos estudos de campo, envolvendo 10 empresas de construção civil na área urbana da cidade de Belém-PA, com atuação nos mercados de incorporação e/ou construção de obras privadas ou públicas, visando propor diretrizes da gestão de projetos, integrada ao processo de desenvolvimento e coordenação dos mesmos. Como resultado, vimos que 100% das empresas pesquisadas afirmou que o planejamento técnico do projeto é dividido por etapas, conforme apresentação de fluxogramas distintos. 77,77% das empresas em questão respondeu que realiza a coordenação de projetos através de reuniões com as equipes responsáveis. Também 100% das empresas aponta como funções do coordenador de projetos a compatibilização entre os projetos e a manutenção do fluxo de informações entre os projetistas. Em 88,88% das empresas, foi possível observar que a retroalimentação do projeto acontece através do controle por meio de check list e planilhas. Por fim, são desenvolvidas e apresentadas diretrizes para aplicação da coordenação de projeto, como forma de melhorar o desempenho do desenvolvimento do processo de projeto e a execução dos edifícios, com a valorização do projeto e conseqüente economia de recursos, tempo e dinheiro, evitando erros, desperdício e retrabalho nos empreendimentos.

Palavras-chaves: coordenação de projeto, processo de projeto, construção civil.

## ABSTRACT

NEDER, Cláudia Regina Bastos. Processo de Desenvolvimento e Coordenação de Projetos na Construção Civil: Um Estudo Multi-Caso em Empresas de Belém (PA). 2010. 115f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Pará, Belém.

Paper that presents a discussion about the projects coordination of the buildings construction industry; it identifies the stages of the project, shows the participation of the project team during the coordination activities, presents the performance of the project coordinator and systematizes the procedures of control and feedback. Bibliographic researches about Management and Coordination of Project in the development of the design process in construction were made to develop the study. There were also made field studies, involving 10 construction companies in the urban area of Belem, which operate in the incorporation markets and/or private or public construction, to propose guidelines to project management, integrated to the development and coordination of the project. Among the results presented: 100% of the surveyed companies said that the technical planning of the project is divided in stages according to the presentation of separate flowcharts. 77.77% of the companies involved said they made the coordination of projects through meetings with the project team. Also 100% of businesses say as functions of the project coordinator, the compatibilization of projects and the maintenance of the information flow among designers. In 88.88% of companies, it was observed that the project feedback takes place through control of check list and worksheets. Finally, there are developed and presented guidelines to the application of project management in order to improve the performance of the project design process development and the buildings implementation, with the enhancement of the project and the consequent saving of resources, time and money, avoiding mistakes, waste and rework in projects.

Keywords: project management, design process, building construction.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Justificativa para o Desenvolvimento do Trabalho

A partir da década de 90, a indústria da construção civil começou a apresentar mudanças gradativas e sucessivas, visando à elevação dos níveis de produtividade, adotando para tal a “gestão” no processo de produção. Naquela época, o Brasil sentia os reflexos de uma nova conjuntura econômica, à qual a construção civil precisava se adequar, para sobreviver.

As construtoras traçaram estratégias de competitividade, considerando imprescindíveis a melhoria da qualidade de seus produtos e a maior eficiência nos seus processos produtivos e gerenciais. Somando-se a isto, métodos e soluções inovadores ganharam importância, em resposta aos custos crescentes da mão-de-obra e ao aumento da exigência dos compradores.

Através dos Programas de Qualidade Total, a racionalização dos processos produtivos e empresariais passou a ser realçada, objetivando reduzir custos, satisfazer clientes internos e externos e aumentar a competitividade, levando em consideração que a qualidade na indústria da construção civil é considerada de forma ampla, abrangendo as várias fases do seu processo de produção, ou seja, planejamento, projeto, fabricação de materiais e componentes, execução de obras, uso e manutenção.

A fase de projeto sempre foi importante no desenvolvimento de um empreendimento. Entretanto, apenas nos últimos anos, esta importância ganhou mais destaque, pois além de ser instrumento de decisão sobre as características do produto, influi diretamente nos resultados econômicos dos empreendimentos e interfere na eficiência de seus processos, como informação estruturadora do processo produtivo de um empreendimento. Assim, garante a qualidade do produto final, deixando para trás o controle por inspeção.

A importância do projeto, segundo Picchi (1993), pode ser também constatada pelo fato de as deficiências nessa fase serem apontadas como as maiores responsáveis por patologias nas construções. Este aspecto também é reforçado por Cornick (1991), ao observar que estudos têm apontado que aproximadamente metade dos erros na construção civil ocorre devido às decisões (ou falta delas) na fase de projeto.



A fase 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 (MELHADO, 2002).

Por isso, nessa fase, todo empenho é de suma importância, para evitar erros de construção e retrabalho, eliminando o desperdício e influenciando o custo global do empreendimento. Abrange também um enfoque mais sistêmico, conforme as necessidades de mercado, e a utilização de tecnologia de ponta, na busca de ganhos de produtividade e do aumento da competitividade.

Contudo, ainda há empresas que não valorizam a fase de projeto, o que gera especificações e detalhes insuficientes para subsidiar seu processo de construção, exigindo dos engenheiros e dos mestres de obras ações improvisadas, como decisões que complementem os projetos e permitam a execução da obra. O empreendedor entende a fase de projeto como ônus para a empresa, esquecendo-se de que é justamente nessa fase que se concentra toda a potencialidade para o aumento de sua qualidade e competitividade no mercado, além do sucesso do empreendimento para o mercado e para o local de implantação. Deste modo, o projeto assume caráter de antecipação virtual dos processos que se seguirão (BERTEZINI, 2006), com o intuito de prever as possíveis patologias no processo de execução da obra.

## **1.2 O Problema de Pesquisa**

As empresas de arquitetura enfrentam dificuldades em seus processos de projeto, decorrentes dos seguintes fatores: a ineficácia dos métodos de retroalimentação e de identificação das informações necessárias para o desenvolvimento dos projetos; a falta de capacitação dos projetistas; a ineficiência na coordenação dos projetos; a falta de diretrizes, de normas e de manuais de edificação para balizarem os trabalhos; a ausência de banco de dados com informações confiáveis; a falta de critérios para a avaliação dos projetos, e outros.

Diante desta realidade, observa-se a necessidade da coordenação dos projetos, que surge como uma atividade de suporte ao desenvolvimento do processo de projeto voltado à

integração dos requisitos e das decisões projetuais, resultado de análises e discussões de diferentes profissionais (equipe multidisciplinar) que devem buscar as melhores soluções globais e a compatibilização de projetos para o empreendimento, em todas as especialidades, simultaneamente.

Observa-se que, na prática e na área científica, o processo de desenvolvimento do projeto compatibilizado à coordenação tem recebido, ultimamente, especial atenção e reconhecimento, por representar ganhos competitivos. A fim de verificar como se comporta essa compatibilidade nas empresas que atuam na área da construção civil na cidade de Belém-PA, foram traçados os objetivos geral e específicos que conduziram a pesquisa em questão.

Para direcionar melhor o desenvolvimento desta pesquisa, foram selecionadas 10 empresas de construção civil, na área urbana da cidade de Belém-PA, região que vem experimentando atualmente grande demanda de obras de engenharia, com destaque para a construção de edifícios, o que tem contribuído para estimular o mercado imobiliário, no que se refere às suas práticas para a otimização da produtividade.

Desta forma, a questão de pesquisa a ser investigada é a seguinte: como essas empresas realizam o processo de desenvolvimento e coordenação de projetos de edificações?

### **1.3 Objetivo Geral**

Identificar ações no processo de desenvolvimento e coordenação de projetos, em empresas do setor da construção civil, na cidade de Belém-PA, para propor diretrizes no setor.

### **1.4 Objetivos Específicos**

- Identificar, nas empresas pesquisadas, quais as etapas do processo de projeto existentes;
- Caracterizar a participação da equipe de projeto, durante as atividades de coordenação, em empreendimentos imobiliários;
- Caracterizar a atuação do coordenador de projetos, orientada às fases do processo do projeto;

- Sistematizar os procedimentos de controle e retroalimentação utilizados ao longo de todo o desenvolvimento do processo de projeto.

## 1.5 Estrutura do Trabalho

A presente dissertação é composta dos seguintes capítulos:

Capítulo 1 - **Introdução:** faz considerações acerca da justificativa e da problemática relacionada ao tema de gestão e coordenação de projetos e seus objetivos;

Capítulo 2 – **Gestão de Projeto de Edificações na Construção Civil:** refere-se à revisão da literatura técnica existente relacionada à gestão e coordenação de projetos, em que o levantamento bibliográfico foi realizado com base em trabalhos acadêmicos (monografias, dissertações e teses), livros, artigos e periódicos (revistas científicas e jornais).

Capítulo 3 - **Coordenação de Projetos:** baseia-se na revisão da literatura e documentos que serviram de fundamentação e apoio para o registro e análise dos dados obtidos na pesquisa de campo.

Capítulo 4 - **Metodologia da Pesquisa:** inclui a caracterização do objeto de pesquisa e as técnicas adotadas para a pesquisa de campo e para a análise dos dados coletados.

Capítulo 5 - **Apresentação e Análise dos Resultados:** apresenta os resultados obtidos durante a pesquisa de campo e discussões acerca dos mesmos.

Capítulo 6 – **Diretrizes Propostas para a Integração do Processo de Desenvolvimento e Coordenação de Projetos:** com base na análise dos resultados, propõe diretrizes para a melhoria da compatibilização da coordenação e do processo de desenvolvimento do projeto, nas empresas do ramo da construção civil na cidade de Belém-PA.

Capítulo 7 - **Considerações Finais:** apresenta as conclusões da pesquisa, de acordo com os resultados obtidos, relacionando esses resultados a pontos específicos da literatura técnica consultada, além de algumas sugestões para trabalhos futuros.

## 2 GESTÃO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Nas incorporadoras/construtoras, a implantação de sistemas de gestão e a busca de certificados de qualidade são crescentes, crescimento este motivado pela maior conscientização dos consumidores e pelas políticas indutivas de importantes órgãos públicos.

As empresas de construção têm sido pressionadas a implantarem sistemas de gestão da qualidade, certificados segundo diferentes “normas”, até mesmo por uma questão de sobrevivência, visto que a Caixa Econômica Federal só libera empréstimos para construtoras que tenham sistema de gestão da qualidade certificado pelo Sistema de Qualificação de Empresas de Construção (SIQ-C), de acordo com o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H).

Segundo Jobim (2000), apesar do conservadorismo das empresas de construção, um grande número delas encontra-se engajado em programas de gestão da qualidade e está preocupado em promover melhorias em seus processos, particularmente no que tange à padronização de produtos. Entretanto, o mesmo dinamismo não é verificado em outros segmentos da cadeia de produção da construção civil, especialmente nas empresas de projetos de arquitetura e engenharia civil e nas empresas subempreiteiras. Cenário ainda verificado atualmente.

Nas prestadoras de serviços de projeto de arquitetura e engenharia consultiva, a quantidade de empresas certificadas é bem mais modesta. Levantamentos apontam para um pequeno, mas crescente número de empresas de projeto certificadas ou em processo de certificação.

A pressão para certificação de escritórios de projeto deve aumentar e um número maior de empresas de projeto deve ser sensibilizado quanto à importância da implantação de sistemas de gestão da qualidade.

Nos empreendimentos de construção, convivem empresas com e sem sistema de gestão da qualidade. Quando existem, os sistemas são independentes e voltados para as particularidades de cada agente, não respondendo pelo empreendimento como um todo.

É importante perceber que a simples existência de sistemas de gestão da qualidade nos diversos agentes não garante a gestão da qualidade do empreendimento, e a gestão da qualidade do empreendimento não pode ser tratada como uma questão interna de cada um dos

agentes participantes. É preciso que tais sistemas bem como a atuação de cada integrante do processo de produção sejam integrados de forma a garantir um todo harmonioso e coerente.

Visando 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.

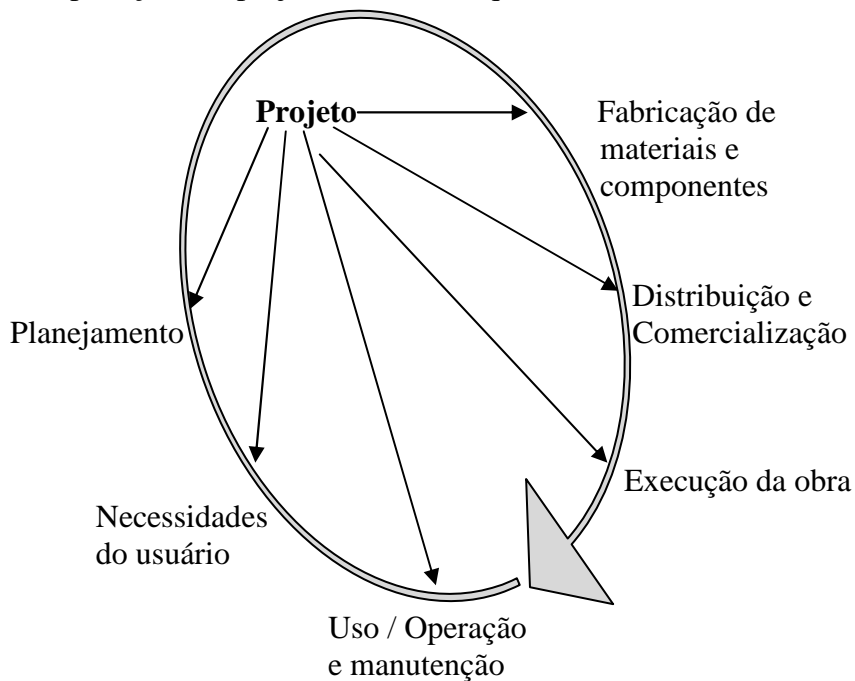
Para tanto, a coordenação entre os sistemas de gestão e os esforços de melhoria da qualidade devem começar pelo projeto, uma vez que é nessa fase do empreendimento que são tomadas as principais decisões, com a maior repercussão em termos de custos e qualidade. Corroborando (SILVA e SOUZA, 2003, p.23)

O projeto é um dos elementos fundamentais do processo de produção no setor da construção. É na fase de projeto que o produto é concebido e que os materiais e processos construtivos são especificados. O projeto é, sem sombra de dúvida, o grande elemento indutor da racionalização da construção e da qualidade do produto final.

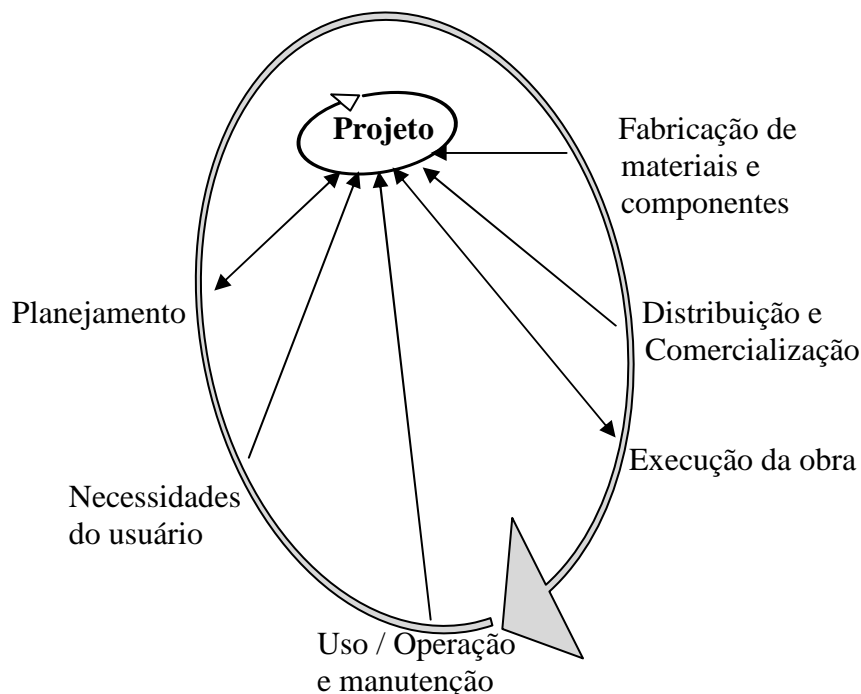
Desse modo, a engenharia simultânea apresenta-se como suporte e tem justamente a pretensão de integrar, no projeto, os vários agentes e interesses presentes no empreendimento.

Considerando o ciclo da qualidade proposto por Melhado (1994), para representar a importância do projeto para a qualidade das demais fases do empreendimento, fica claro que, para se obter os melhores resultados, devem ser consideradas as suas implicações nas demais fases do empreendimento e os interesses e experiências dos agentes envolvidos nessas fases.

a) As implicações do projeto no ciclo da qualidade.



b) Agentes e etapas a serem consideradas no desenvolvimento da qualidade durante o projeto.



**Figura 1** – Ciclo da Qualidade na Construção

Fonte: Melhado, 1994.

Ao longo do processo de projeto, a qualidade pode ser decomposta em quatro subcomponentes básicos: qualidade do programa; qualidade técnica das soluções projetuais;

qualidade da apresentação do projeto; qualidade do processo ou serviço de projeto. Por sua vez, estes componentes estão relacionados a uma série de aspectos que devem ser considerados no desenvolvimento do projeto de um edifício. No quadro a seguir, os quatro subcomponentes da qualidade do projeto propostos são apresentados juntamente com os principais aspectos envolvidos (PICCHI, 1993).

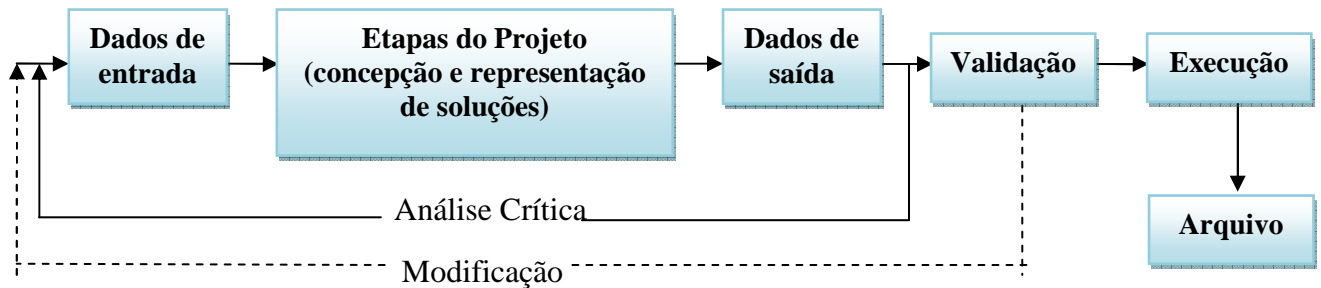
**Quadro 1** – Componentes da qualidade do projeto.

| COMPONENTES  | ASPECTOS RELACIONADOS  |   |                          |
|--|--|---|--------------------------|
| Qualidade do programa do empreendimento                            | Pesquisas de mercado   |   |                          |
|  | Necessidades dos clientes  |   |                          |
|  | Seleção e incorporação de terrenos   | caracterização do entorno urbano  |                          |
|  |  | levantamento da legislação construtiva referente área                             |                          |
|  |  | levantamentos topográficos  |                          |
|  |  | Sondagens do terreno  |                          |
| Equacionamentos econômicos, financeiro e comercial                 |  |   |                          |
| Coerência, clareza e exequibilidade das especificações de programa |  |   |                          |
| Qualidade das soluções projetuais                                  | Atendimento ao programa  |   |                          |
|  | Atendimento a exigências de desempenho   | Segurança   | estrutural               |
|  |  |   | ao fogo                  |
|  |  | Habitabilidade  | contra invasores         |
|  |  |   | conforto térmico         |
|  |  |   | conforto acústico        |
|  |  |   | iluminação               |
|  | 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   | bacia sanitária          |
|  |  |   | reaproveitamento de água |
|  |  |   | Limpeza                  |
|  |  | Disposição de resíduos sólidos (possibilidade de coleta seletiva)                 |                          |
|  | Disposição de resíduos líquidos  |   |                          |
|  | Construtibilidade  | Racionalização  |                          |
| Padronização   |  |   |                          |
| Integração e coerência entre projetos                              |  |   |                          |
| Atendimento às exigências econômicas                               | 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 consulta   |   |                          |
| Qualidade dos serviços associados ao projeto                       | Agilidade e cumprimento dos prazos de projeto  |   |                          |
|  | Custo de elaboração de projetos  |   |                          |
|  | Comunicação e envolvimento dos projetistas   |   |                          |
|  | Compatibilização entre as disciplinas de projeto                                     |   |                          |
|  | 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.

A fim de garantir o atendimento aos múltiplos aspectos componentes da qualidade do projeto, o processo deve ser analisado criticamente pelos seus participantes e validados pelos empreendedores, projetistas e construtores, de forma a garantir a sua coerência com as metas

propostas e com o processo de execução subsequente (MELHADO, 1999). Tais relações são representadas simplificadaamente na Figura 2.



**Figura 2** – Processo de projeto segundo a ótica da gestão da qualidade.

Fonte: Melhado(1999)

A partir de considerações dos autores citados, a qualidade do processo de projeto é determinada envolvendo três questões:

1. O programa de necessidades se destaca como peça importantíssima no que se refere à qualidade do processo de projeto a partir de informações claras e objetivas que refletem no sucesso do processo e do empreendimento como um todo.
2. O estado da arte das disciplinas de projeto envolvidas e a disponibilidade de conhecimento adequado ao tratamento dos desafios postos ao projeto. Assim, um projeto que ambiciona feitos que transcendem a base de conhecimento existente pode ter o mérito de forçar novos avanços científicos, mas se arrisca a incorrer em soluções projetuais inadequadas. Mas não basta o conhecimento; é necessário que os agentes envolvidos no projeto dominem e utilizem adequadamente tais conhecimentos, de forma a equacionar qualidade e custos das soluções.
3. A clareza da sua apresentação e a qualidade do serviço de acompanhamento de projeto, ao longo de todo o empreendimento.

Junto à terceira questão acima citada, destacam-se a qualificação e a competência profissional dos projetistas como os principais fatores para a qualidade do projeto (DE VRIES; DE BRUIJN, 1989).

É fundamental compreender que o projeto é um processo interativo e coletivo que exige uma coordenação das atividades, envolvendo momentos de análise crítica e de validação das soluções, sem, com isto, inviabilizar o trabalho dos especialistas envolvidos. “A



excelência do projeto de um empreendimento passa pela excelência do processo de cooperação entre seus agentes, que, na qualidade de parceiros, submetem seus interesses individuais a uma confrontação organizada” (BOBROFF, 1999 apud MELHADO, 2001, p.70).

O desenvolvimento de um projeto passa por uma série de processos compartilhados entre empresas e os profissionais que definem o produto-edifício. Contratam projetos, planejam e executam a obra e as empresas e os profissionais que desenvolvem todas as especialidades de projeto (SILVA e SOUZA, 2003)

Segundo Bertezini (2006), o tema qualidade na construção civil está sendo cada vez mais discutido entre profissionais e pesquisadores. Portanto, de acordo com os requisitos propostos para sistemas de gestão da qualidade, cabe à organização identificar e gerenciar as necessidades e expectativas dos clientes; verificar se os produtos e serviços atenderam aos requisitos iniciais, através de avaliações fundamentadas; medir a satisfação dos clientes com relação aos produtos e serviços. Além disso, a organização deve identificar seus processos, interrelacionados e interativos, e entendê-los de maneira sistêmica.

## **2.1 Contextualização da Indústria da Construção Civil no Brasil**

A indústria da construção civil realizou, em 2007, obras e serviços no valor de R\$ 128 bilhões, o que representa um aumento real de 10,9% nas construções executadas em relação a 2006. Os dados são da Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), impulsionado pela alta da renda familiar e do emprego, aumento do crédito e redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para materiais de construção. Os dados da construção do ano de 2008, que serão divulgados em (2010) pelo Instituto, possivelmente mostrarão continuidade no aquecimento do setor. Os dados já informados do Sistema Financeiro de Habitação (SFH) mostram um aumento de cerca de 50% no número de edificações residenciais ante o ano anterior, e de 64% no volume de financiamentos para o setor (FARID, 2009).

O aquecimento do mercado da construção está causando preocupação quanto à oferta de materiais e à disponibilidade de mão-de-obra, principalmente intelectual. Com o vertiginoso aumento da demanda, alguns escritórios de projeto têm delegado a profissionais inexperientes a responsabilidade pelo desenvolvimento de projetos. Assim, há uma difusão acentuada de erros nas soluções técnicas e problemas de compatibilização. Paralelamente,

faltam gestores qualificados, o que leva a coordenação a ser realizada, muitas vezes, por profissionais pouco experientes com a atividade gestora. “Não existe boa gestão com projeto ruim, e o papel do gerente de projetos é mais relevante hoje do que no passado recente”, afirma Ceotto (2008, p.15).

O aumento da competitividade no âmbito da construção civil, em virtude do aquecimento do mercado, exigiu que os métodos e os processos inerentes à gestão empresarial fossem reavaliados, com vistas a elevar a produtividade final. Dentre os diversos critérios competitivos, deve-se destacar a gestão de projetos como parte essencial da qualidade da construção, o que pode representar substancial contribuição para a operacionalização eficiente da empresa.

Nas últimas décadas, muita importância tem sido dada a discussões globais envolvendo a questão da sustentabilidade, evidenciando a necessidade de todas as áreas do conhecimento se integrarem, na busca de soluções que potencializem o uso de recursos naturais, sem a degradação ambiental e social e sem desperdício de recursos financeiros. Dentro deste aspecto, está inserida a redução de perdas na construção civil, com a conseqüente contribuição econômica para a empresa e para o consumidor final, o que está diretamente condicionado à coordenação adequada da fase de projetos.

Apesar de o projeto ser importante para o sucesso do empreendimento, verifica-se que, frequentemente, o processo de projeto apresenta falhas. Assim, uma parcela significativa dos problemas enfrentados durante a construção e o uso do edifício tem origem na má qualidade das informações fornecidas em projeto (BERTEZINI, 2006). Corroborando, Grandiski (2004) assegura que 40% das patologias verificadas nos edifícios construídos poderia ter sido evitada na fase de projetos. E afirma também que as falhas de projeto dificilmente são consertadas no canteiro, refletindo por toda a vida útil do edifício.

Semelhante ao que vem ocorrendo em outras grandes cidades brasileiras, nos últimos cinco anos, a cidade de Belém-PA vem experimentando o “boom” na construção civil, ocasionado pela chegada de construtoras e incorporadoras vindas de outras capitais do país, especialmente do sudeste, a fim de explorar o mercado paraense, na maioria das vezes fazendo parcerias com construtoras locais. Essas construtoras trazem na bagagem a cultura da empresa, em particular quanto à importância da fase de projetos e, conseqüentemente, sua gestão, que, embora carente, é muito mais valorizada no Sul e Sudeste do país.

No entanto, a visão estratégica da fase de projetos, destacada por sua importância nos dias atuais, parece não ser uma realidade completamente reconhecida no ramo da construção civil em Belém-PA. Por outro lado, deve-se destacar que a gestão do processo de projeto na construção civil, como subsídio à implantação de qualidade de novos empreendimentos imobiliários, necessita de parâmetros para efeitos de progresso científico e da prestação de serviços, assegurando interesses e particularidades de cada empreendimento.

A capacidade de coordenação de projetos se mostra relevante no cenário competitivo, uma estratégia inovadora e com grande carência na estrutura organizacional das empresas de construção civil em Belém. Nesse cenário de competitividade, o papel do coordenador de projetos é estratégico, para integrar os métodos de trabalho de empreendedores, profissionais de projeto, consultores e demais profissionais especializados, que, com empenho, conseguem antever as inconsistências corriqueiras do processo de projeto, por meio da integração dos agentes (arquitetos, engenheiros, consultores, fornecedores e todos os projetistas), visando à melhor organização e à elaboração de projetos, simultaneamente.

## **2.2 A Importância do Projeto no Processo Construtivo de Edificações**

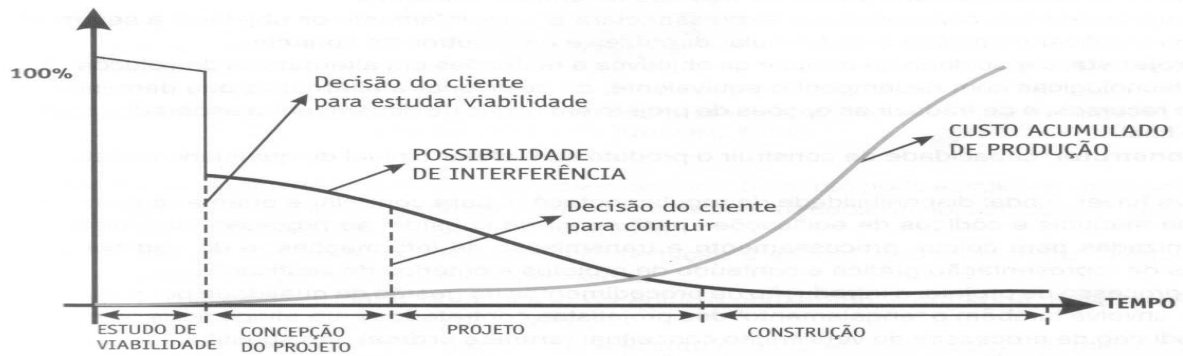
Com a crescente competitividade entre as empresas de construção civil, a valorização da fase de projeto passou a ser um diferencial entre elas, adotando princípios de racionalização, construtibilidade e evolução tecnológica.

Mudanças na metodologia de concepção do edifício podem induzir a fortes ganhos de produtividade, passando o projeto a incorporar o processo de trabalho enquanto conhecimento técnico, o que exige uma nova estrutura organizacional (LEUSIN, 1995), corroborando com Hammarlund e Josephson (1992) de que é na fase de projetos que se pode alcançar maior redução na incidência de falhas e respectivos custos.

Observa-se na Figura 3 a importância das fases iniciais do empreendimento, o estudo de viabilidade, a concepção do projeto e a conclusão deste, ocasionando a melhoria do processo e, conseqüentemente, a redução de falhas e de custos.

Para Grilo et al (2005, p.12), “qualquer esforço dispensado durante o projeto repercute em ganhos sensíveis e possui custos reduzidos comparados aos que advêm das modificações feitas posteriormente, durante a execução, pois as modificações ‘no papel’ são mais simples de serem efetuadas”. Ratificando a importância da gestão do processo de projetos, Picchi,

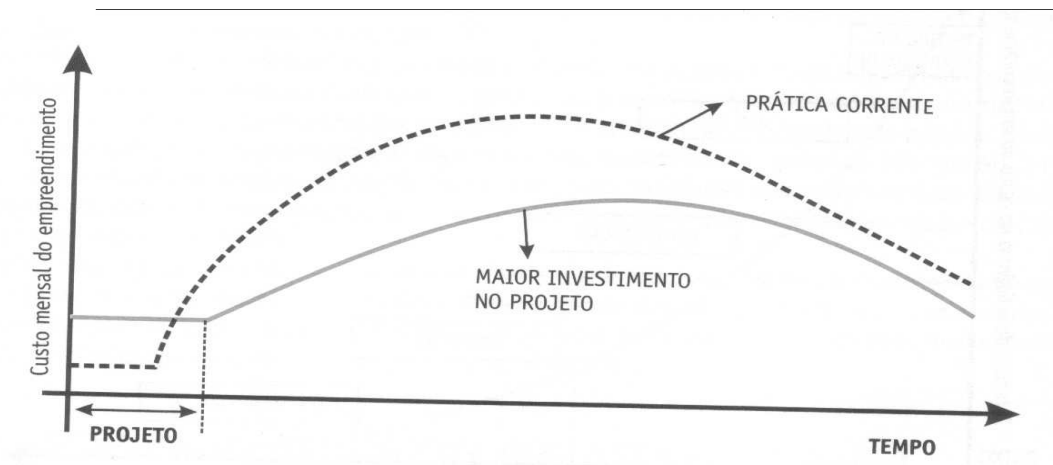
(1993), Heineck, (2001) e Rodríguez, (2001) apontam que uma adequada gestão do processo de projetos pode significar uma redução de 6% do custo direto das obras.



**Figura 3** – A chance de reduzir o custo de falhas do edifício em relação ao avanço do empreendimento.

Fonte: Hammarlund; Josephson, 1992.

Portanto, o investimento em projeto deve ser valorizado, ainda que se tenha um custo e prazos maiores nessa etapa, pois este investimento inicial permitirá uma grande economia no custo final do empreendimento, conforme ilustra a Figura 4.



**Figura 4** – Relação entre o tempo de desenvolvimento de um empreendimento e o custo das atividades, demonstrando o efeito de um maior “investimento” na fase de projeto.

Fonte: Barros, Melhado, 1997

Conforme Picchi (1993), a importância atribuída ao projeto pode ser também constatada pelo fato de as deficiências nessa fase serem apontadas como as maiores responsáveis por patologias nas construções. Tal aspecto é reforçado por Cornick (1991), ao observar que estudos têm mostrado que, aproximadamente, metade dos erros na construção civil ocorre devido às decisões ou ausência delas, na fase de projetos.

Segundo Grilo et al (2005, p.12), o projeto deve ser capaz de subsidiar as atividades de produção em canteiros de obras com informações de alto nível que não poderiam ser igualmente geradas no ambiente de obra; a partir de um bom projeto, torna-se possível elaborar um planejamento e uma programação mais eficientes, assim como um programa efetivo de controle da qualidade para materiais e serviços.

Fica evidente o início das modificações na estrutura do processo de projeto, vinculando o projeto de edificações à sua execução, integrando definitivamente o processo de projeto à produção, já que ele é considerado o diferencial para o mercado, e é visto como porta de entrada para a introdução de inovações tecnológicas, acarretando diminuição dos custos de produção, redução de problemas patológicos e otimização da execução (construtibilidade).

### **2.3 Projeto: Conceitos e Sistematização**

Com frequência, alguns termos e discussões relacionados ao processo de projeto, engenharia simultânea, construtibilidade e coordenação serão apresentados no decorrer desta pesquisa, os quais, para serem mais bem compreendidos, serão esclarecidos a seguir.

#### **2.3.1 Conceitos de Projeto de Engenharia**

A partir das considerações de Melhado (1994), é possível diferenciar o projeto como produto e como processo.

- conceito estático, referente ao projeto como "[...] um produto, constituído de elementos gráficos e descritivos, ordenados e elaborados segundo uma sistemática apropriada, visando atender às necessidades da fase de execução";
- conceito dinâmico, referente ao projeto como "[...] processo através do qual são produzidas soluções para os problemas de construção do produto final".

Leusin (1995) conceitua projeto como um conjunto de atividades não repetitivas, multidisciplinares, visando alcançar um objetivo final, com uso de recursos materiais e humanos, respeitando as condições de tempo, custo e qualidade.

Para Valeriano (1998), projeto consiste na elaboração e consolidação de informações destinadas à execução de uma obra ou à fabricação de um produto ou, ainda, ao fornecimento de um serviço ou execução de um processo.

Segundo Casarotto (1999), o termo projeto não tem um significado único e geralmente é relacionado com o conjunto de planos, especificações e desenhos de engenharia. Esse conjunto é denominado de projeto de engenharia.

Ainda segundo Melhado (1994), o projeto não pode ser visto de forma isolada apenas arquitetura ou especialidades da engenharia, mas sim, como uma atividade multidisciplinar, que envolve desde análises de marketing, análises de custos, até decisões acerca da tecnologia construtiva e do processo de produção.

Portanto, na construção civil, a nomenclatura projeto é usada para os projetos arquitetônicos, elétricos, estruturais, hidrossanitários e outros, que constituem o projeto do produto. Entretanto, não podemos deixar de lado a atividade de projeto que envolve também a elaboração de projetos para produção.

Os projetos para produção fazem parte do conjunto de projetos necessários à execução de uma edificação, uma vez que eles detêm informações consistentes acerca da construtibilidade do empreendimento. E deve sempre “funcionar como uma ferramenta essencial para a integração dos projetos com a produção, definindo previamente as fases da execução e todos os recursos envolvidos, e disponibilizando informações para controle e auditoria da produção” (MARQUES, 1979; MARTUCCI, 1990; FRANCO, 1992).

Pode-se entender projeto de produção como o 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; dentre outros itens vinculados às características e recursos próprios de cada empresa construtora (MELHADO, 1997, p.4).

O projeto de produção contém, assim, informações com a finalidade de subsidiar a execução do empreendimento. A partir da ideia de simultaneidade entre projeto do produto e projeto da produção, e considerando estas duas etapas interrelacionadas, é perceptível que qualquer modificação no projeto do produto, por menor que seja, resulte em possíveis

alterações no processo construtivo. Logo, só a busca conjunta das necessidades do produto (edificação, obras de arte etc.) e da produção (processo executivo) pode resultar na melhoria da qualidade do projeto e na redução de custos, através da diminuição de retrabalho, tempo de espera, desperdício de material e mão-de-obra, os quais geralmente são causados pela ausência de detalhamentos e de especificações claras na fase de projeto e conseqüentemente pelo aumento da competitividade.

Durante a fase de projeto, são tomadas as principais decisões quanto à forma, tamanho, tipo de construção, custos e prazos. Além disso, as soluções de projeto exercem grande influência em todo o processo de construção e na qualidade do produto final.

Logo, a qualidade do projeto - além de influenciar na eficiência da obra - é fator determinante no que diz respeito às necessidades do cliente, em termos de desempenho e de custo. Isto pode ser observado no Quadro 2.

**Quadro 2** – Impacto do projeto nos objetivos de desempenho.

| <b>Objetivos de Desempenho</b> | <b>Influência do bom projeto de produto</b>   | <b>Influência do bom projeto de produção</b>  |
|--------------------------------|---|---|
| <b>Qualidade</b>               | Pode eliminar pontos falhos potenciais e aspectos “propensos a erros” do produto                                  | Pode prover os recursos adequados que são capazes de produzir o produto ou serviço, conforme suas especificações de projeto |
| <b>Rapidez</b>                 | Pode especificar produtos que podem ser feitos rapidamente (por exemplo, usando os princípios de projeto modular) | Pode movimentar materiais, informações ou clientes, através de cada estágio do processo, sem demoras                        |
| <b>Confiabilidade</b>          | Pode ajudar a tornar previsível cada estágio do processo ao exigir processos padronizados e previsíveis           | Pode fornecer tecnologia e pessoal intrinsecamente confiáveis   |
| <b>Flexibilidade</b>           | Pode permitir variações que proporcionam uma gama de opções oferecidas aos clientes                               | Pode prover recursos capazes de ser modificados rapidamente, de forma a criar uma gama de produtos                          |
| <b>Custo</b>                   | Pode reduzir custos de cada peça componente do produto ou serviço e também reduzir o custo de combiná-los         | Pode assegurar alta utilização de recursos e, portanto, processos eficientes e de baixo custo                               |

Fonte: [www.infohab.org.br](http://www.infohab.org.br) (março 2009)

Durante a fase de projeto, é comum ainda encontrarmos problemas, haja vista que, ainda hoje, a construção civil elabora projetos com base em conhecimentos empíricos, como memória, experiência e intuição, o que tem influência direta na qualidade do projeto, porque, num sistema de qualidade, é fundamental que os procedimentos sejam claramente identificados, registrados e documentados. Isto assegura que as responsabilidades sobre cada atividade sejam estabelecidas, bem como proporciona condições de controle e garantia da qualidade. Por sua vez, isto tem por base conceitos previamente estabelecidos quanto ao planejamento, à qualificação e validação, à análise crítica, à verificação e ao controle de

alterações, de modo que cada agente envolvido, com base nos procedimentos estabelecidos, assegure a qualidade dos processos sob sua responsabilidade.

Outrossim, vale ressaltar que a estrutura de elaboração de projetos na construção civil tem como principais características a divisão de trabalho entre os membros de diversas especialidades. A falta de comunicação entre esses membros acaba gerando incompatibilidades entre diferentes projetos, a necessidade de improvisações, falhas nas especificações de materiais, detalhamentos inadequados ou mesmo ausência de detalhamentos.

Conclui-se que o projeto contém muitas informações vitais para o processo construtivo e que o planejamento da execução dos serviços é feito com base nessas informações. Se estas não forem seguras e coerentes com o que se espera da execução, o planejamento da obra fica inteiramente prejudicado. Deste modo, a engenharia simultânea e a construtibilidade atuam de forma a subsidiar as informações contidas no projeto, integrando-as à fase da execução da obra.

### 2.3.2 Engenharia Simultânea

De acordo com Kruglianskas (1993, p.104), no ano de 1986, o Institute for Defense Analysis (IDA) apresentou o relatório *The Role of Concurrent Engineering in Weapons Acquisition*, lançando a proposta de integração de um projeto simultâneo, envolvendo os processos, a produção e a assistência, refletindo a preocupação, por parte dos agentes de produto, com todo o ciclo de vida desse produto, desde a sua concepção até à fase de comercialização, tendo sempre em foco a qualidade, o custo, os prazos e as necessidades do cliente. Essa filosofia recebeu o nome de Engenharia Simultânea (ES).

Para Kruglianskas (1993, p.110), a ES é uma forma de acirrar a competição entre as empresas, uma vez que possibilita a redução do tempo entre o desenvolvimento do produto e o lançamento do mesmo e a conseqüente diminuição do custo do produto final. Desta forma, o mesmo autor descreve aspectos relacionados à implantação da Engenharia Simultânea:

- Pressupõe o envolvimento e o apoio da alta direção da empresa;
- Requer uma estrutura empresarial mais descentralizada;
- Pressupõe o treinamento de recursos humanos;
- Permite que a tomada de decisões seja baseada em alto consenso;



- Pressupõe a coordenação, a análise de projetos e a adoção de uma equipe de projetos em tempo integral;
- Requer a comunicação entre os diversos participantes do processo produtivo e o trabalho em equipe, sem que haja omissão de informações;
- Requer trabalho conjunto dos engenheiros de processo e de produto;
- Permite uma melhor avaliação dos custos.

Assim, Hartley (1992, apud PRASAD, 1996, p.102) entendem a engenharia simultânea, a partir de:

uma metodologia de desenvolvimento de produtos, na qual vários requisitos são consideradas parte do processo de desenvolvimento de produtos (manufatura, serviço, qualidade, entre outros). Esses requisitos não servem somente para se atingir as funcionalidades básicas do produto, mas para definir um produto que atenda todas as necessidades dos clientes.

Sendo assim, Finger (1993 apud PRASAD, 1996, p. 109) afirmam que a “Engenharia Simultânea é a integração do projeto do produto e do processo em toda a empresa”

E como “a Engenharia Simultânea é uma metodologia de projeto, visa uma mudança cultural, integrando os diferentes recursos e especialidades internos e externos de uma organização, no sentido de reduzir o tempo de desenvolvimento, o custo e aumentar a qualidade do produto. Isto está relacionado com a disponibilidade de informação a todos os agentes envolvidos no projeto de um produto. A preocupação básica é disponibilizar toda informação relevante ao agente envolvido no processo de projeto antes que a tarefa de projeto seja iniciada. Assim, a aplicação da Engenharia Simultânea requer a maximização das informações relevantes e a habilidade em compartilhar e comunicar as informações úteis em tempo adequado” (YASSINE et al, 1999, p.144)

Dessa forma a ES,

objetiva criar condições para o desenvolvimento de empreendimentos complexos, com alto grau de incerteza envolvida, que devem ser conduzidos em período de tempo reduzido, sem aumento de custos e satisfazendo os clientes finais. Tais objetivos podem ser alcançados pela busca da redução de parcelas de atividades que não contribuam diretamente para a conversão de requisitos do(s) cliente(s) do produto final (LAUFER et al, 1996, p.189).

De acordo com Koskela e Huovila (1997), a diminuição dessas incertezas é a característica mais importante da Engenharia Simultânea.

Portanto, a Engenharia Simultânea envolve vários conceitos, mas direciona o seu foco em mudanças gerenciais que permitam o trabalho paralelo, em que, concomitantemente todos os agentes de projeto e produção das diferentes especialidades formam uma equipe multidisciplinar, desde a concepção do projeto, contando com a experiência dos seus membros, para a tomada de decisões acerca do projeto do produto. A comunicação entre esses agentes é primordial para um perfeito entrosamento e troca de informações precisas no tempo correto, objetivando a diminuição do tempo total para o desenvolvimento de um empreendimento, a melhoria da qualidade do produto final, a redução de custos e o atendimento às necessidades dos clientes internos e externos.

Todavia, a adoção da ES ainda enfrenta barreiras profissionais e organizacionais existentes no setor da construção civil, que atrapalham a efetiva introdução da E.S. Sobre isto, Fabrício (2002, p.67) afirma que

os problemas relacionados ao compartilhamento de informações, a integração de fornecedores nas fases iniciais do processo de desenvolvimento do produto e as próprias dificuldades relacionadas às características do produto, que devido ao alto custo de alterações tem que ser desenvolvidas da melhor forma possível na primeira versão

Mesmo com a resistência por parte das empresas que persistem numa visão ultrapassada da maneira de trabalhar, a E.S. assume uma proposta de mudança organizacional nas empresas de construção civil, passando a adotar uma visão integrada do processo de projetos e o projeto para produção.

#### 2.3.2.1 Construtibilidade

O conceito de construtibilidade surgiu a partir da década de 80, e ficou conhecido, nos Estados Unidos, como “*constructability*”, e, no Reino Unido, como “*buildability*”

Para o Construction Industry Institute - CII (1986), a construtibilidade é definida como “o uso ótimo do conhecimento e da experiência em construção no planejamento, projeto, contratação e trabalho no canteiro, para atingir os objetivos globais do empreendimento”

Segundo Franco e Agopyan (1993), a construtibilidade é um dos princípios empregados para o desenvolvimento dos projetos, que fundamenta grande parte das medidas de racionalização do processo construtivo.

Para Oliveira (1995), a construtibilidade pode ser entendida como a habilidade ou facilidade deste em ser construído, com a integração e experiência construtiva durante as fases de concepção, planejamento, projeto e execução da obra, com vistas à simplificação das operações construtivas.

Conforme Sabbatini (2004, p.13), a construtibilidade é apresentada como um rumo para se atingir uma maior racionalização dos processos, porque ela “integra projeto e construção, dentro de uma visão holística, adotando, prioritariamente, em todas as etapas, os dados provenientes das operações construtivas, e considera que a solução ótima é a de maior construtibilidade”. Os seus princípios são: simplificar, pela redução do número de partes e passos; padronizar elementos do projeto e processos construtivos; promover acessibilidade para pessoas, materiais e equipamentos; facilitar a construção sob condições climáticas adversas; otimizar os processos de construção; promover a manutenibilidade e minimizar o tempo de percepção, decisão e manipulação das operações de montagem manual.

A partir das considerações citadas, evidencia-se a importância da integração entre as fases de elaboração dos projetos e a fase de execução da obra. Isto deve ser disseminado entre os profissionais de projeto e de engenharia, para haver maior envolvimento por parte desses profissionais. Conseqüentemente, haverá a devida valorização dos aspectos da construtibilidade no processo de projeto, associada à racionalização construtiva, “que nada mais é do que a padronização de elementos e componentes de construção, bem como o uso de ferramentas que auxiliem no cumprimento destes padrões” (SANTOS, 2008, p.2).

### 2.3.3 Equipe de Projeto e Sistematização de Informações e Decisões do Processo de Projeto

Segundo Melhado (2004, p.7),

no contexto brasileiro, pode-se dizer que a falta ou adiamento de decisões, especialmente nas etapas iniciais da fase de projeto de empreendimentos no mercado imobiliário, tanto com relação aos aspectos ligados às características do produto, quanto às definições sobre as tecnologias construtivas a serem adotadas, potencializa uma grande quantidade de erros e retrabalho para todos os participantes da equipe de projeto e constitui-se num dos grandes ‘gargalos’ causadores de desperdício, com reflexos negativos sobre a qualidade do produto final entregue.

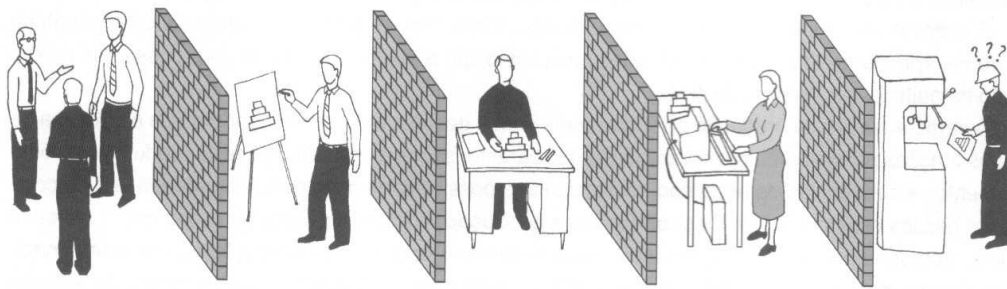
Fundamentado nos estudos do autor, foi definido um fluxo-base com as etapas iniciais do processo, sobre o qual é proposta a estrutura que dará suporte à representação do conjunto

de informações a cargo de cada um dos intervenientes, caracterizando o seu papel ideal, bem como das relações de interface entre eles, matizes de informação e decisão. Nesta pesquisa, caracteriza-se o papel ideal de cada interveniente, além das principais definições tecnológicas características da produção de edifícios, definindo as matizes de informação e decisão para cada etapa do fluxo base.

Com base nos estudos e pontos comuns entre Gus (1996), Melhado et al (1996), Novaes (1996), NGI/CTE (1999) e Tzortzopoulos (1999), todos inseridos num contexto de gestão da qualidade, foi estabelecido um “fluxo-base” com as etapas necessárias ao desenvolvimento inicial do processo de projeto. São elas:

1. A necessidade da integração dos vários intervenientes, desde as fases iniciais do processo de projeto, inclusive com participações que auxiliem na definição das opções e partidos de projeto mais indicados quando da formalização, pelo arquiteto, do estudo preliminar de arquitetura;
2. A necessidade de consolidação conjunta das várias interfaces entre intervenientes na fase de anteprojecto, de modo que a etapa de projeto legal, desenvolvida a partir do anteprojecto de arquitetura consolidado com as outras disciplinas, já leve em consideração as definições gerais dos processos e subsistemas construtivos a serem adotados no empreendimento.

Conforme os autores, encontra-se geralmente o posicionamento da etapa de “projeto legal”, como uma espécie de “divisor de águas” de todo o processo. Assim, as fases anteriores a esse projeto, ao contrário das práticas tradicionais de seu desenvolvimento sequencial, são caracterizadas pela intensa troca de informações, em atividades e reuniões multidisciplinares, quando são tomadas as principais decisões que buscam a conformação “macro” do produto. Devem ser tomadas, também, as definições relativas à seleção tecnológica dos principais subsistemas construtivos. Já nas fases posteriores à aprovação do projeto legal, o enfoque destacado pelos autores passa a ser o da consolidação final e detalhamento, para fins da fase de execução de obras, das principais decisões tomadas nas fases anteriores.



**Figura 5** – O Processo de projeto tradicional, desencadeando o sequenciamento das atividades e as barreiras entre os agentes do processo.

Fonte: Russel; Taylor, 1995



**Figura 6** – As barreiras da departamentalização são substituídas por equipes multidisciplinares

Fonte: Russel; Taylor, 1995

Considerando as práticas de desenvolvimento dos projetos, percebe-se que as construtoras/incorporadoras, ainda presas á antiga visão de que investir no projeto acarreta ônus para a empresa, preferem adiar o desenvolvimento de todos os projetos, para depois do início da comercialização do empreendimento. Estão cientes de que o processo de desenvolvimento do projeto de um empreendimento muitas vezes pode sofrer uma descontinuidade ou paralisação, no período de aprovação legal do projeto, até à decisão do agente da promoção de lançar a venda do empreendimento, seja pelo surgimento de problemas legais na aprovação, seja por problemas conjunturais do mercado.

Aspecto ratificado por Baía (1998), algumas incorporadoras, quando decidem convocar antecipadamente a participação de todos os projetistas antes da aprovação legal, o fazem muitas vezes impondo aos mesmos uma “parceria de risco”, com pouco ou nenhum desembolso antes do início das vendas. Apesar de esta situação ser menos prejudicial para o processo que a anterior, para os projetistas, ela pode não ser conveniente, principalmente caso o processo não se desenvolva com a eficiência e objetividade necessárias. É nesse contexto que a sistematização aqui proposta se mostrará aplicável para o aumento da eficiência global do processo de projeto, podendo ser usada como ferramenta pela coordenação de projeto, propiciando as condições para o desenvolvimento de parcerias efetivas entre os intervenientes.

#### 2.3.4 A Estruturação da Sistematização de Informações e Decisões para o Processo de Projeto

Qualquer tentativa em direção à melhoria da gestão do processo de projeto recairá no estabelecimento de um fluxo-base, que atenda aos interesses e necessidades de todos os intervenientes e globais do empreendimento, desde que estejam definidos os objetivos e atividades característicos de cada etapa. A identificação e a comunicação desses aspectos de cada etapa vão revelar o nível do entendimento de todos os intervenientes envolvidos nesse novo enfoque multidisciplinar do processo de projeto (MELHADO e FONTENELLE, 2000).

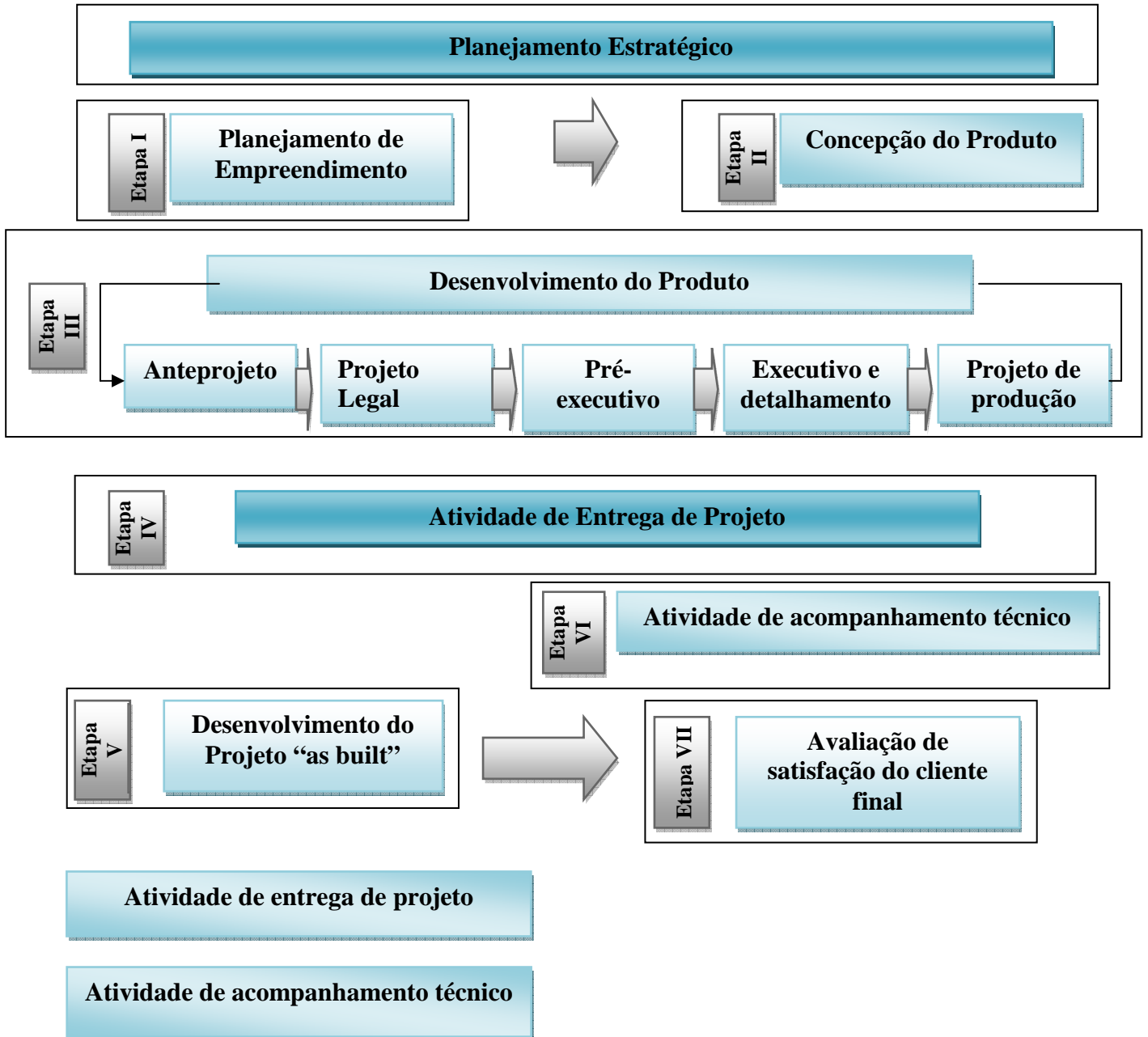
Estes intervenientes do processo de projeto são os próprios agentes de projeto, envolvidos em cada etapa do desenvolvimento do produto. São eles:

1. os empreendedores;
2. as equipes de projeto (diversas especialidades);
3. as empresas construtoras;
4. as empresas incorporadoras;
5. os órgãos públicos;
6. os consultores;
7. os agentes de marketing (promoção);
8. os usuários.

Conforme Baía, Fabrício e Melhado (2000), de acordo com o CTE (1998), o fluxo de atividades de desenvolvimento técnico foi dividido nas seguintes grandes etapas:

**Etapas do processo de projeto:**

1. Planejamento do empreendimento - visa, entre outras coisas, constatar a viabilidade de um produto definido a partir das necessidades de mercado;
2. Concepção do produto – caracteriza o produto quanto a ambientes, processos construtivos, formas e geometria;
3. Desenvolvimento do produto – é subdividido em cinco estágios de desenvolvimento: anteprojeto, projeto legal, projeto pré-executivo, projeto executivo e detalhamento e projeto para a produção;
4. Atividade de entrega de projeto;
5. Desenvolvimento do projeto “*as built*” – elaborado com todas as alterações sofridas durante o processo de projeto e a execução da obra;
6. Atividade de acompanhamento técnico;
7. Atividade da satisfação do cliente final.



**Figura 7:** Fluxo de atividades de desenvolvimento técnico do processo de projeto.

Fonte: Baía, Fabrício e Melhado (2000)



Para Tzortzopoulos (1999), o processo de projeto se divide nas seguintes etapas:

1. Planejamento e concepção do empreendimento;
2. Estudo preliminar;
3. Anteprojeto;
4. Projeto legal;
5. Projeto executivo;
6. Acompanhamento da execução;
7. Acompanhamento do Uso

Os autores Rodríguez e Heineck (2002) dividem o processo de projeto em seis etapas:

1. Planejamento e concepção do empreendimento;
2. Estudo preliminar;
3. Anteprojeto;
4. Projeto legal;
5. Projeto executivo;
6. Acompanhamento da execução e uso.

Portanto, o Quadro 3, a seguir, apresenta uma proposta de uniformização das nomenclaturas anteriormente adotadas para as etapas iniciais do processo de projeto, definindo-se o fluxo-base sobre o qual será desenvolvida essa proposta, numa contribuição de diferentes autores.

**Quadro 3:** Etapas iniciais do processo de projeto

| Etapas (fluxo-base)                             | Objetivos / Ênfase   |
|---|--|
| <b>Planejamento Estratégico (pré-requisito)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definição de metas de empreendimento a desenvolver na empresa, para cada tipologia de produto;</li> <li>- Definição de estratégias de competição, em cada segmento de produto (comercial, residencial, industrial) e dos meios para atuar em cada uma.</li> </ul>   |
| <b>Planejamento do Empreendimento</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prospecção de terrenos disponíveis para compra / permuta, em função das metas de empreendimentos definidas no Planejamento Estratégico;</li> <li>- Verificação dos potenciais construtivos nos terrenos disponíveis (estudos analíticos e de massa);</li> <li>- Análise de viabilidade técnica, econômica e comercial do(s) Produto(s);</li> <li>- Aprovação da compra de um dado terreno.</li> </ul>   |
| <b>Concepção do Produto</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterização completa do Produto pelo Agente da Promoção, do ponto de vista das necessidades dos clientes (Programa de necessidades);</li> <li>- Desenvolvimento, pela Arquitetura, de alternativa(s) preliminar(es) de concepção e implantação do produto no terreno; escolha da alternativa;</li> <li>- Conformação “macro” do partido arquitetônico às necessidades (espaços e elementos) das outras/especialidades de projeto;</li> <li>- Aprovação do Estudo Preliminar de Arquitetura.</li> </ul>   |
| <b>Anteprojeto (AP) do Empreendimento</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formalização da composição estrutural sobre o AP de arquitetura;</li> <li>- Definição da tecnologia construtiva dos subsistemas e análise e compatibilização inicial de suas principais interfaces;</li> <li>- Estudo geral dos “sistemas prediais” sobre o AP de arquitetura compatibilizado com o AP de estrutura;</li> <li>- Compatibilização da interface dos projetos para produção com os projetos do produto, nas várias especialidades;</li> <li>- Consolidação técnica e econômica do produto, permitindo avaliações iniciais sobre a qualidade do projeto, preço de venda e custo de obra.</li> </ul> |
| <b>Projeto Legal</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação do AP de arquitetura, sob a forma de projeto legal para aprovação nos órgãos públicos;</li> <li>- Registro da incorporação, no cartório de registro de imóveis;</li> <li>- Desenvolvimento do material promocional do empreendimento e da documentação para a venda das unidades;</li> <li>- Lançamento comercial do empreendimento.</li> </ul>  |
| <b>Projeto Executivo</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolução de todas as interfaces entre projetistas, a partir da definição completa e detalhada de todas as tecnologias construtivas e especificações, de modo a possibilitar o desenvolvimento individual de cada especialidade de projeto;</li> <li>- Representação final dos produtos de projeto de cada especialidade, incluindo os projetos para produção (na medida de sua necessidade ao início das obras), com o predomínio de atividades individuais dentro de cada escritório de projeto;</li> <li>- Entrega final dos projetos detalhados antes do início das obras.</li> </ul>                       |

Fonte: Adaptado De Gus; Melhado; Novaes (1996), NGI/CTE(1998); Tzortzopoulos, (1999).

A partir de considerações de NGI/CTE (1999) e de Tzortzopoulos (1999), um progresso incorporado ao fluxo-base é a proposta de que todo o processo esteja vinculado ao “planejamento estratégico” do empreendedor e a inserção da etapa de “planejamento do empreendimento”, onde está prevista a participação de intervenientes (projetistas e consultores) externos à empresa de incorporação/construção, auxiliando-a antes mesmo da compra de terrenos, para o desenvolvimento de empreendimentos.

Com base na tabela de fluxo-base para as etapas iniciais do processo de projeto, verifica-se que, num empreendimento comercial, a escolha do terreno de forma correta define todo o sucesso do empreendimento e também propicia ao agente da promoção maior precisão, além da diminuição dos riscos no que se refere à análise de viabilidade técnica, econômica e comercial. Observa-se também a postura adotada na proposta, quanto ao nível necessário para o desenvolvimento de projetos (plantas), por alguns dos intervenientes.

Neste sentido, adotou-se a hipótese de que os estudos, pelos projetistas de sistemas prediais, seriam feitos sobre as plantas desenvolvidas pelo escritório de arquitetura (estudo preliminar de arquitetura e, posteriormente, anteprojeto de arquitetura), já compatibilizados com o projeto de estruturas. Deste modo, acredita-se que a participação desses projetistas nas etapas iniciais deve se dar na medida de sua importância para a conformação da composição arquitetônica e estrutural às suas necessidades futuras (definição de ambientes e espaços técnicos, localização e dimensão de *shaft's* e equipamentos etc).

### 2.3.5 Responsabilidade pela Sistematização de Informações no Desenvolvimento do Projeto

Para Novaes (1996, p.33), dentre as diretrizes que garantem a qualidade do projeto, destacam-se a necessidade e a importância da identificação, sistematização e transmissão de informações durante a sua elaboração, o que, segundo o autor, “apresenta correspondência com o controle dos dados de entrada para os projetos e com o controle de interfaces, instrumentos utilizados na coordenação de projetos”.

Ainda segundo Novaes (1996, p.33), quanto às responsabilidades pela padronização e sistematização dessas informações, estas devem ser repartidas entre os diferentes intervenientes envolvidos no processo de projeto, com os respectivos conteúdos de responsabilidade correspondentes a cada um, que são:

1. Agente da promoção: “relacionado com um primeiro momento do processo de projeto, as informações, [...], com vistas à concepção do produto, visam subsidiar em particular o projeto de arquitetura, pela sua atribuição de responder às exigências econômico-financeiras do empreendimento, associadas aos valores sócio-econômicos e culturais da parcela de mercado a que se dirige”;
2. Empresas construtoras: “geração e registro padronizado de procedimentos, soluções e tipologias empregadas na produção, que, dependendo de sua função no processo construtivo, devem destinar-se a subsidiar a elaboração dos projetos do produto e da produção, sendo assim repassadas aos profissionais responsáveis por esses projetos, que, melhor detalhados, podem contemplar as compatibilizações exigidas entre componentes e subsistemas”;
3. Profissionais de projeto: “geração de tipologias e soluções padronizadas para espaços, ambientes e componentes, no sentido de prover os agentes da promoção dos empreendimentos e da produção das edificações, com as informações necessárias nos momentos de decisão”.

Constata-se que uma das grandes dificuldades para a sistematização do processo de projeto é a formação da estrutura e o modo como a cultura construtiva da construtora será transmitida e devidamente integrada ao processo de projeto, a cada novo empreendimento. Portanto, torna-se necessária a criação de um banco de tecnologia construtiva na empresa, que possibilite a organização de registros e a atualização do seu “know-how” construtivo. Essa proposta de utilização de um sistema de informação, nos moldes de um banco de tecnologia construtiva, como dado de entrada para o processo de projeto, foi defendida por diversos autores, dentre eles Franco (1992), Melhado (1994), Novaes (1996), Barros (1996) e Gus (1996).

### 3 COORDENAÇÃO DE PROJETOS

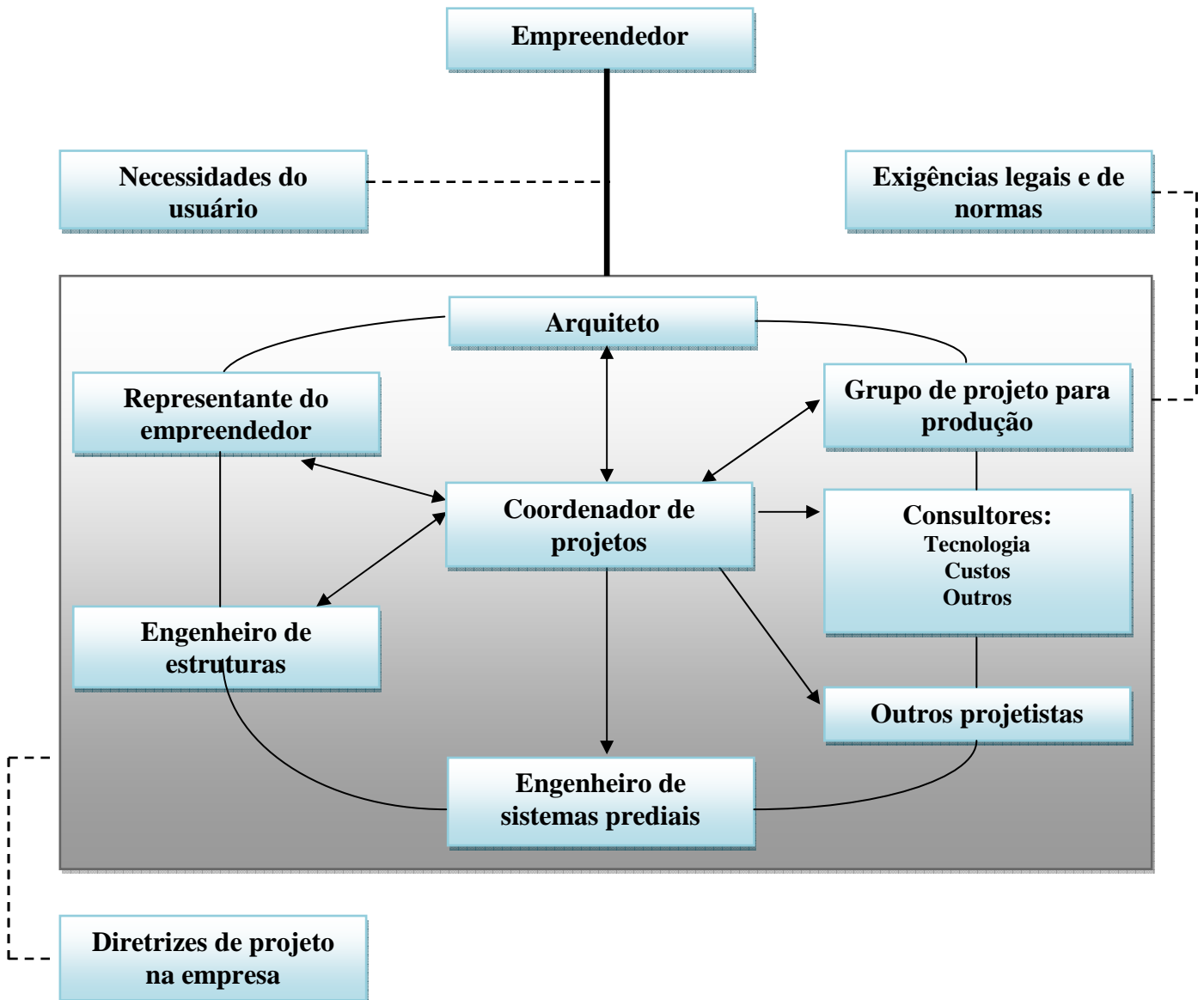
A coordenação de projetos é uma atividade de suporte ao desenvolvimento do processo de projeto, voltada para a integração dos requisitos e das decisões a ele inerentes. Ela deve ser exercida durante todo o processo de projeto e tem como objetivo fomentar a interatividade na equipe de projeto e melhorar a qualidade dos projetos assim desenvolvidos. Cabe à coordenação garantir que as soluções técnicas desenvolvidas pelos projetistas de diferentes especialidades sejam congruentes com as necessidades e objetivos do cliente, compatíveis entre si e, sempre que possível, com a cultura construtiva das empresas construtoras, responsáveis pelas respectivas obras.

Para Fontenelle (2002, p. 69), a coordenação do processo de projeto tem

função de cunho técnico-gerencial que operacionaliza, em um dado empreendimento, a gestão do processo de projeto, buscando integrar sinergicamente as necessidades, conhecimentos e técnicas de todos os intervenientes envolvidos nessa fase, o que exige do coordenador de projeto grande domínio sobre o fluxo de informações necessário em cada etapa, alto poder decisório e de resolução de conflitos em nome do empreendedor, objetivando uma solução geral e compatibilizada para o projeto e a máxima eficiência das etapas seguintes do processo de produção, respeitando os parâmetros globais de custo, prazo e qualidade fixados pelo agente da promoção do empreendimento para todas as fases do processo de produção.

A compatibilização do projeto é consolidada com a execução do projeto simultâneo concomitante de todas as suas especialidades. Enfatiza que as decisões de projeto devem ser tomadas multidisciplinarmente e orientadas para buscar soluções globalmente boas, mesmo que não isoladamente ótimas.

Defendendo a multidisciplinaridade das soluções de projeto, Melhado (1994) apresenta um modelo conceitual para uma equipe de projeto colaborativo. Segundo esse modelo, as decisões de projeto são resultado de análises e discussões de diferentes profissionais, que visem melhores soluções globais para o empreendimento. E a primazia do projeto arquitetônico é substituída por um arranjo que privilegia a interatividade no processo de projeto, com a coordenação sendo o centro de atuação da equipe.



**Figura 8** – Equipe multidisciplinar de projeto

Fonte: Melhado (1994)

As principais tarefas a serem cumpridas pela coordenação de projetos estão relacionadas à organização e ao planejamento do processo de projeto. São elas:

1. planejamento do processo de projeto e
2. gestão e coordenação das soluções de projeto desenvolvidas - gestão do processo de projeto.

O planejamento do processo de projeto envolve:

1. o estabelecimento dos objetivos e parâmetros a serem seguidos no desenvolvimento dos projetos;

2. a definição dos escopos de projeto, segundo especialidades e etapas do mesmo;
3. o planejamento dos custos de desenvolvimento dos projetos;
4. o planejamento das etapas e dos prazos de desenvolvimento dessas etapas, no todo e por especialidades de projeto, para serem estabelecidos os cronogramas.

A gestão do processo de projeto exige:

1. o controle e a adequação dos prazos planejados para o desenvolvimento das diversas etapas e especialidades de projeto – gestão de prazos;
2. o controle dos custos de desenvolvimento dos projetos em relação ao planejado;e
3. o fomento e a garantia da qualidade das soluções técnicas adotadas nos projetos;
4. a validação (ou fazer validar pelo empreendedor) das etapas de desenvolvimento e os projetos dela resultantes;
5. o fomento à comunicação entre os participantes do projeto e a coordenação das interfaces e a garantia da compatibilidade entre as soluções das várias especialidades envolvidas no projeto;
6. a integração das soluções de projeto com as fases subsequentes do empreendimento, particularmente na interface com a execução da obra.

Segundo Souza et al (2005, p.73), é importante esclarecer a diferença entre coordenação e compatibilização de projetos. A coordenação envolve a interação entre os diversos projetistas, desde as primeiras etapas do processo de projeto, no sentido de discutir e viabilizar as soluções para o projeto, mas sempre existindo a possibilidade de discrepâncias ou incoerências entre as informações produzidas por diferentes membros da equipe. Na compatibilização, os projetos de diferentes especialidades são superpostos para verificar as interferências entre eles, e os problemas são evidenciados para que a coordenação possa agir sobre eles e solucioná-los.

No entanto, há coordenadores que praticam apenas a compatibilização, ao invés da coordenação de projetos, embora tenha crescido a consciência da necessidade de se fazer uma verdadeira coordenação. Ela deve anteceder a compatibilização, para que haja ganhos em termos da qualidade e racionalização das soluções de projeto. A compatibilização deve

acontecer quando os projetos já estão concebidos, funcionando como uma "malha fina" na qual possíveis erros possam ser detectados.

Portanto, 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 deles, e entre o projeto e o sistema de produção da obra, incluindo a solução de problemas de compatibilização.

Conforme Souza et al (2005, p.74), a coordenação de projetos em empreendimentos de construção segue o modelo mais tradicional, em que a coordenação de projetos de edifícios é uma atividade de responsabilidade do arquiteto autor do projeto, uma vez que o projeto de arquitetura é tido como definidor das diretrizes a serem seguidas pelos demais projetos. Tal concepção é respaldada até hoje por associações e por muitos, se não pela grande maioria dos projetistas de arquitetura.

No entanto, no Brasil, esse modelo vem recebendo uma série de críticas, já que o arquiteto se distancia cada vez mais do conhecimento das técnicas construtivas e do próprio canteiro de obras, e não recebe formação quanto aos aspectos de gestão envolvidos na coordenação de projetos.

Conseqüentemente, à medida que as soluções tecnológicas para os subsistemas da construção se tornam mais complexas, envolvendo cada vez profissionais mais especializados e soluções multidisciplinares, ganha sentido a possibilidade de se separar “projetar” de “coordenar” projetos.

Neste contexto,

começa a se consolidar a alternativa de uma coordenação de projeto independente da atividade dos projetistas, ou seja, exercida por um profissional que não esteja atuando como projetista para o empreendimento e seja responsável exclusivamente pela coordenação, de forma a permitir uma maior dedicação e uma mediação mais equilibrada e isenta na solução de problemas de interface (SOUZA et al, 2005, p.74).

Exige do coordenador um amplo conhecimento multidisciplinar, incluindo produto e produção, e uma elevada capacidade de gerenciar o processo e integrar os profissionais das equipes de projeto e seus trabalhos.



Conforme o Quadro 4, abaixo, a coordenação de projetos de edifícios pode ser exercida por uma equipe interna, da empresa construtora, pela empresa responsável pelo desenvolvimento do projeto arquitetônico do empreendimento (modelo tradicional) ou por profissionais ou empresas contratados especificamente para exercer esta função (coordenação independente). Deixa claro que não existe um modelo único, ideal para todos os tipos de empreendimento e para as diferentes características dos clientes, das empresas construtoras e das empresas de projeto envolvidas.

**Quadro 4** – Modelos de coordenação e suas vantagens potenciais

| SITUAÇÃO                               | COORDENADOR   | JUSTIFICATIVAS  |
|--|---|---|
| Empreendimentos residenciais privados  | Profissional da empresa incorporadora e construtora contratante ( <i>Engenheiro ou Arquiteto</i> )                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenação “forte”</li> <li>• Maior integração no produto das variáveis da produção</li> <li>• Adequação tecnológica das soluções de projeto</li> </ul>   |
|  | Coordenação terceirizada ( <i>Engenheiro ou Arquiteto</i> )   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencial conflito quanto à legitimidade/ poder do coordenador – solução “de compromisso”</li> <li>• Equilíbrio entre enfoques complementares do projeto</li> <li>• Potencialidade de incorporação de novas tecnologias</li> </ul> |
| Empreendimentos habitacionais públicos | Arquiteto autor do projeto  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenação de caráter formal</li> <li>• Coordenações de projeto e de execução são distintas</li> </ul>  |
| Empreendimentos industriais            | Engenheiro responsável pela concepção do processo de produção industrial ( <i>profissional interno ou externo</i> ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioridade aos objetivos do cliente</li> <li>• Funções não-produtivas em segundo plano</li> </ul>  |
| Empreendimentos comerciais             | Arquiteto autor do projeto  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância da função estética e da imagem</li> </ul>  |
| Pequenos empreendimentos               | Arquiteto autor do projeto  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor peso das decisões técnicas</li> </ul>  |

Fonte: Souza et al (2005).

Conclui-se que cada caso é um caso e que a escolha da coordenação deve considerar a estratégia competitiva e a capacidade técnica e gerencial dos agentes envolvidos, bem como as características específicas de cada empreendimento. Para tanto, o coordenador de projetos

terá como suas principais tarefas fomentar, garantir e controlar o fluxo de informações entre as diferentes especialidades de projeto.

Com o intuito de oferecer maior entendimento acerca do trabalho desempenhado pela coordenação de projetos, apresenta-se, no Quadro 5, um exemplo da distribuição de atividades segundo as etapas do desenvolvimento de projeto.

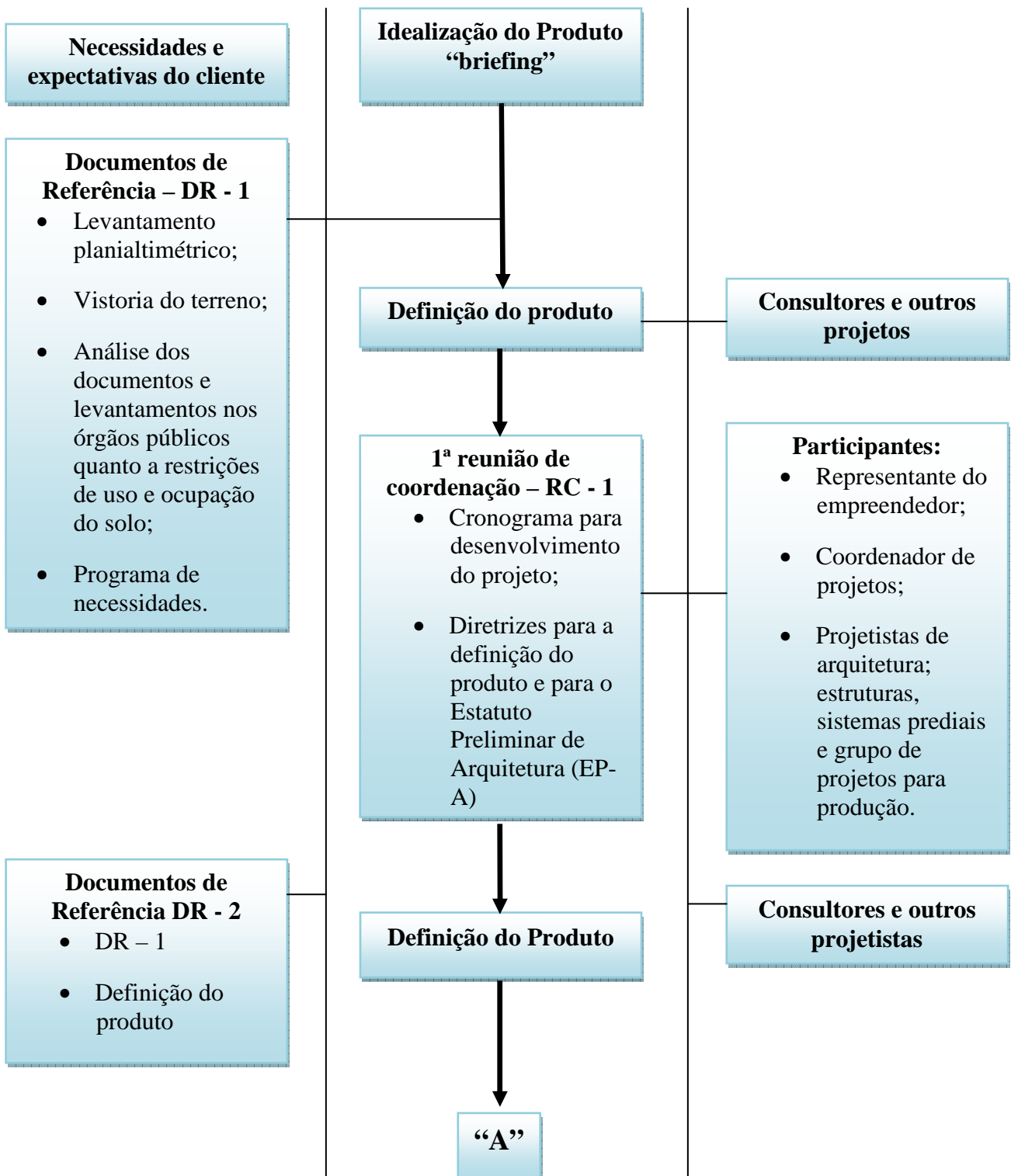
**Quadro 5 – Atividades de coordenação necessárias em cada etapa**

| <b>Etapa de projeto</b>         | <b>Atividades de coordenação</b>  |
|---------------------------------|---|
| Idealização do produto          | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Formulação conjunta com o empreendedor do Programa de Necessidades (<i>Briefing</i>);</li> <li>•Levantamento das restrições legais de uso e ocupação para terreno(s) em estudo;</li> <li>•Identificação das especialidades de projeto, qualificações de projetistas e escopos de projeto necessários segundo a natureza do produto a projetar;</li> <li>•Estimativa dos recursos necessários ao desenvolvimento do projeto;</li> <li>•Levantamento de demanda ou pesquisa de mercado para um produto (eventual*);</li> <li>•Assessoria ao empreendedor para aquisição de terrenos ou imóveis (eventual*);</li> <li>•Análise da viabilidade financeira de um produto em um dado terreno (eventual*);</li> <li>•Assessoria jurídica, fiscal e tributária para o empreendimento (eventual*).</li> </ul>  |
| Análise de viabilidade          | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Formulação das diretrizes tecnológicas do empreendimento, consoantes a estratégia do empreendedor;</li> <li>•Identificação e planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto;</li> <li>•Identificação e análise crítica das interfaces de projeto a serem solucionadas;</li> <li>•Coordenação do fluxo de informações entre os agentes envolvidos;</li> <li>•Validação de produtos de projeto e liberação para início das etapas subseqüentes;</li> <li>•Aprovação de memoriais descritivos do produto, maquetes, apto. modelo, plantas e estande de vendas;</li> <li>•Análise das propostas de prestação de serviço e assessoria para contratação dos projetistas;</li> <li>•Análise de custos e de alternativas tecnológicas para o empreendimento (eventual*);</li> <li>•Estabelecimento de diretrizes tecnológicas para a execução (eventual*);</li> <li>•Consulta aos órgãos públicos competentes para efeito de aprovação legal do projeto (eventual*);</li> <li>•Assessoria ao empreendedor, para contratação da construtora (eventual*).</li> </ul> |
| Formalização                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Coordenação do fluxo de informações entre os agentes intervenientes, para o desenvolvimento das partes do projeto;</li> <li>•Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos, incluindo as ações corretivas necessárias;</li> <li>•Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos;</li> <li>•Análise das soluções técnicas e do seu grau de satisfação frente ao Programa de Necessidades;</li> <li>•Avaliação de indicadores de projeto;</li> <li>•Análise crítica e tomada de decisões sobre as necessidades de integração das soluções;</li> <li>•Validação de produtos de projeto e liberação para início das etapas subseqüentes;</li> <li>•Avaliação do desempenho dos projetistas contratados.</li> </ul>  |
| Detalhamento                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Coordenação do fluxo de informações entre os agentes intervenientes para o desenvolvimento das partes do projeto;</li> <li>•Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos, incluindo as ações corretivas necessárias;</li> <li>•Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos;</li> <li>•Validação de produtos de projeto e liberação para início das etapas subseqüentes;</li> <li>•Avaliação do desempenho dos projetistas contratados.</li> </ul>   |
| Planejamento e Execução da obra | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Acompanhamento e avaliação do uso dos projetos no canteiro de obras e seus eventuais ajustes;</li> <li>•Organização, realização e registro de reuniões de preparação da execução da obra (eventual*).</li> </ul>  |
| Pós – entrega do empreendimento | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Avaliação pós-ocupação e adequação do edifício a parâmetros de desempenho e manutenção;</li> <li>•Organização, realização e registro de reuniões de avaliação e retroalimentação (eventual*).</li> </ul>  |

Fonte: Souza et al (2005).

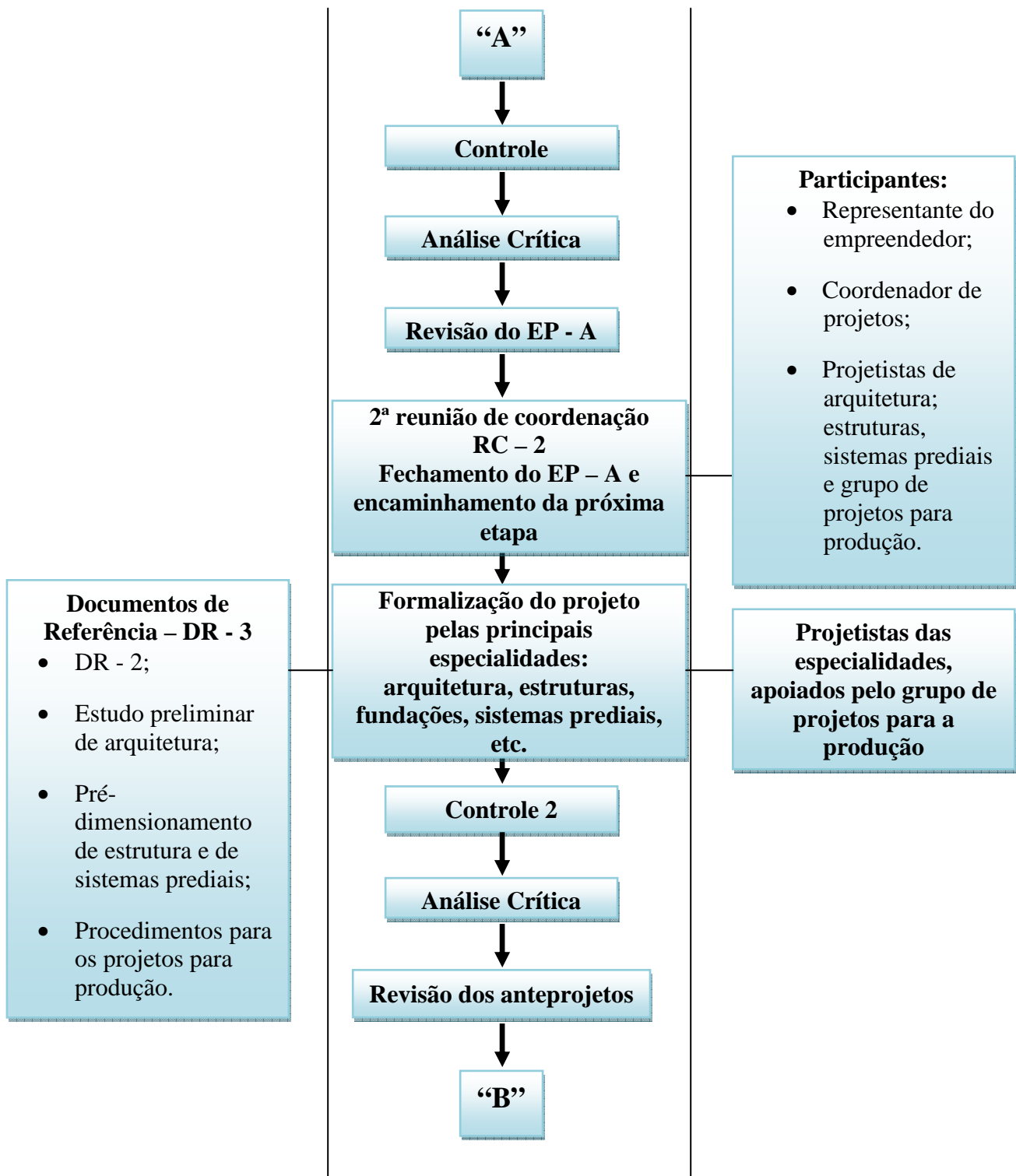
(\*) O termo “eventual” significa, aqui, que as atividades podem ser necessárias ou não, dependendo do empreendimento, das exigências do cliente ou da divisão de responsabilidades entre os agentes. A tabela exemplifica projetos no âmbito da iniciativa privada.

Ainda como forma de entendimento da organização e da coordenação do processo de projeto, será apresentado um fluxograma (modelo genérico), baseado no trabalho de Melhado; Barros e Souza (1995). Esse fluxograma divide o processo de projeto de edifícios em grandes etapas de desenvolvimento e coordenação de projeto. O modelo apresenta simplificadaamente as principais etapas de projeto, os participantes de cada etapa, as principais informações necessárias, e propõe uma série de reuniões de coordenação e marcos de análise crítica, para o processo de projeto. Representados através das Figuras: 9,10,11 e 12.



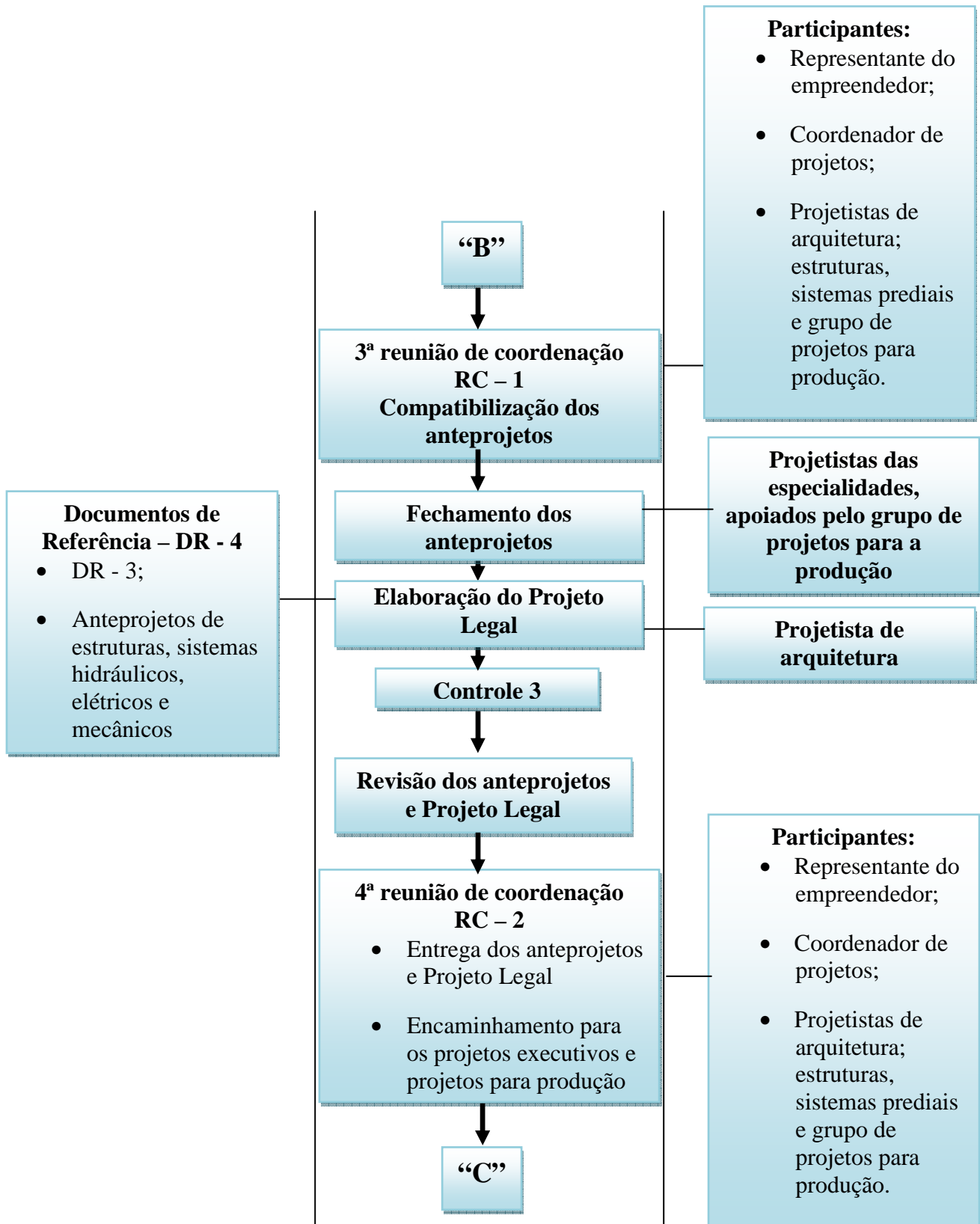
**Figura 9** - Fluxograma – Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (1ª parte)

Fonte: Adaptado de Melhado; Barros; Souza, 1995

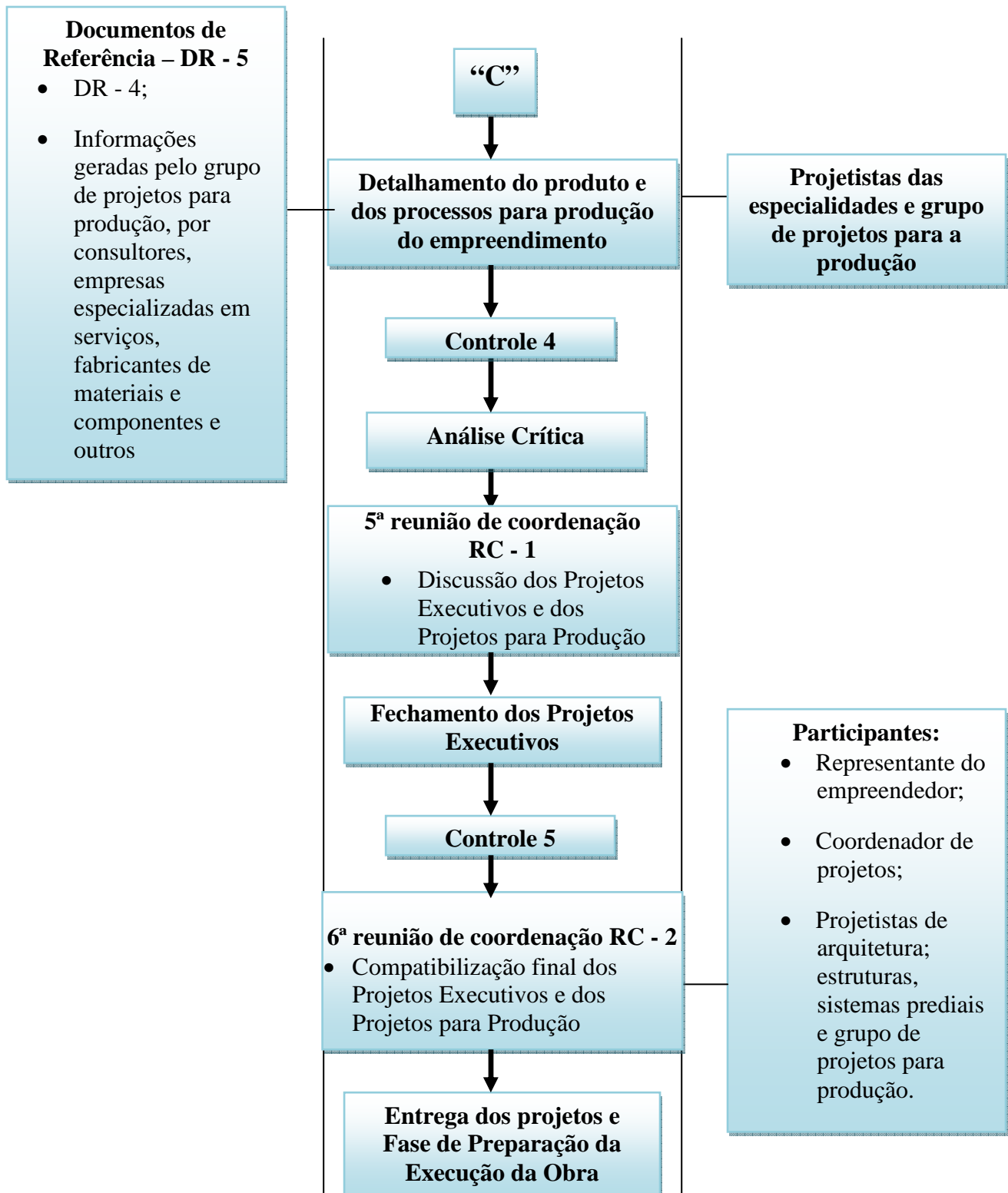


**Figura 10** - Fluxograma – Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de *coordenação (2ª parte)*

Fonte: Adaptado de Melhado; Barros; Souza, 1995



**Figura 11** - Fluxograma – Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (3ª parte)  
Fonte: Adaptado de Melhado; Barros; Souza, 1995



**Figura 12** - Fluxograma – Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (4ª parte)

Fonte: Adaptado de Melhado; Barros; Souza, 1995

Identificam-se três situações principais, diferentes quanto à possibilidade de interação entre a coordenação da execução de obras e a coordenação de projetos. São as seguintes:

1. uma mesma empresa realiza empreendimentos e obras e, por isso, tem possibilidades amplas de integração entre o projeto, a execução e os aspectos relacionados a planejamento e custos;
2. após o projeto desenvolvido e o produto definido (sejam os empreendedores públicos ou privados), é escolhida a empresa construtora; a possibilidade de interação da construtora com o projeto ou participação no seu detalhamento depende do apoio e do interesse do empreendedor, e dos próprios termos de contratação da construtora;
3. desenvolve-se um projeto executivo ou projeto básico, e contrata-se a empresa construtora como empreiteira, sem possibilidades de interação com os projetistas, devido ao sistema de contratação (situação típica na maioria dos empreendimentos públicos).

Em qualquer uma das situações descritas, pode-se adotar a Preparação da Execução de Obras – PEO, que integra a filosofia de envolvimento da coordenação de projetos, na fase de execução da obra, e contempla mecanismos de avaliação essenciais para a retroalimentação e melhoria dos projetos.

Souza et al (2005) dizem que, para a realização da PEO, uma equipe é composta, incluindo a participação dos coordenadores de projetos e de obras, principais projetistas e consultores, e principais subempreiteiros. Essa equipe produz reuniões programadas e freqüentes, realizadas no próprio canteiro de obras e passa a atuar no sentido de estabelecer uma adequada transição entre as fases de projeto e de execução. A PEO, essencialmente, visa atingir alguns objetivos importantes nessa transição, ou seja:

1. a análise crítica, validação ou modificação dos projetos, memoriais descritivos e especificações;
2. as definições quanto à organização geral do canteiro de obras e de equipamentos;
3. o estudo e a solução dos problemas de interface envolvendo diferentes serviços;
4. a discussão do planejamento para execução dos serviços;
5. a avaliação das amostras e protótipos dos produtos e sistemas a serem utilizados na execução da obra.



### 3.1 A Responsabilidade do Coordenador de Projetos

Segundo Grilo et al (2005), as responsabilidades e habilidades típicas do coordenador de projetos envolvem iniciar o processo, planejar, gerenciar a equipe de projeto, garantir a compatibilidade entre as soluções dos vários projetistas e controlar os fluxos de informações entre projetistas.

O coordenador de projetos deve ser dotado de habilidades administrativas e de liderança, para poder gerenciar equipes multidisciplinares de projetos. Além disso, deve ter um amplo conhecimento relativo às diversas especialidades de projeto, e é de extrema utilidade que conheça técnicas construtivas e tenha experiência quanto à execução de obras.

- **Conhecimentos exigidos para um coordenador de projetos:**

1. técnicas e processos de projeto pertinentes às várias disciplinas envolvidas (arquitetura, paisagismo, fundações, estruturas, sistemas prediais, fôrmas, vedações etc.);
2. normas técnicas, legislação federal, estadual ou municipal, códigos de construção e padrões das concessionárias locais de serviços públicos (água, esgoto, energia, telefone, gás, TV a cabo etc.);
3. tecnologia construtiva em curso e inovações tecnológicas, no segmento de edificações;
4. técnicas de planejamento, programação e controle de projetos;
5. informática e gestão de informação.

- **Habilidades para um coordenador de projetos**

O coordenador de projetos deve ser dotado de:

1. espírito de liderança;
2. facilidade de comunicação;
3. disciplina, para sistematizar e documentar as reuniões com projetistas e as trocas de informação;
4. atenção aos detalhes e capacidade de avaliar a qualidade das soluções e a compatibilidade entre as várias partes do projeto.

- **Perfil adequado e desejável para o coordenador de projetos:**

1. facilidade para lidar com problemas complexos e multidisciplinares;
2. capacidade de seleção e formação de equipes, de acordo com a natureza do empreendimento;
3. capacidade de identificação das atividades necessárias ao desenvolvimento do projeto;
4. capacidade de gestão dos custos e programação dos recursos para o projeto;
5. capacidade de previsão e controle de prazos;
6. capacidade de tomada de decisões de caráter gerencial;
7. capacidade para analisar as soluções técnicas e o grau de solução global atingida;
8. capacidade para ordenação do fluxo de informações entre os agentes envolvidos;
9. liderança e presença de espírito, para mediar conflitos e conduzir soluções negociadas;
10. agilidade nas decisões e na validação das soluções de projeto propostas;
11. capacidade para estabelecer diretrizes e parâmetros técnicos relativos às características dos produtos, dos processos de aquisição e dos processos de execução envolvidos;
12. conhecimentos de planejamento e programação de processos, para distribuição das atividades no tempo;
13. formação e experiência para identificação e caracterização das interfaces técnicas entre especialidades.

Portanto,

o coordenador de projetos é o principal agente na gestão do processo de projeto e tem como principais atribuições realizar e fomentar ações de integração entre projetistas, coordenar e controlar os projetos e as trocas de informações, de forma a garantir que o processo de projeto ocorra da forma planejada e cumpra os prazos e objetivos estabelecidos (SOUZA et al, 2005, p.73).

E para que a coordenação seja exercida com eficácia, é necessário ainda que os papéis e poderes de cada agente envolvido no processo de projeto estejam bem definidos e que o

coordenador tenha autonomia para tomar as decisões relacionadas à orientação dos projetistas, e à solução de conflitos entre os projetos.

### **3.2 Retroalimentação do Processo de Projeto**

Para Grilo et al (2005, p.45), a retroalimentação do processo de projeto

constitui um mecanismo de aprendizagem organizacional, cujo objetivo consiste em identificar, documentar e comunicar os erros cometidos, proporcionando oportunidades para melhoria contínua dos produtos e serviços. Informações podem ser coletadas junto a clientes, construtores, usuários e gerentes prediais por meio de formulários, entrevistas, telefonemas, avaliações da satisfação e avaliações pós-ocupação. Os projetistas devem apropriar ainda as manifestações espontâneas, tais como reclamações e solicitações de esclarecimento por parte dos clientes.

Assim sendo, a empresa deve inserir em seus procedimentos ações que promovam a melhoria de seus processos, como:

controle das informações, da tomada de decisões fundamentadas, do conhecimento, da satisfação e do atendimento das necessidades e requisitos dos clientes, da antecipação na solução de problemas, na correção e prevenção de desvios, etc. (BERTEZINI, 2006, p.62).

Ainda conforme Bertezini (2006), considerando que a retroalimentação ocorre a partir dos processos de avaliação e controle, e deve abranger todas as fases do empreendimento, pode-se identificar seus principais níveis e características, baseados no momento das avaliações:

1. durante o desenvolvimento de projeto: retroalimentação interna de informações, resultado da avaliação realizada durante a elaboração dos projetos, tais como: desempenho da equipe, resultados do planejamento, compatibilidade entre projetos e cumprimento do programa de necessidades, entre outros;
2. ao final das etapas do processo de projeto: retroalimentação de informações dos clientes internos, isto é, garantia de subsídios para as etapas subsequentes, eficiência dos métodos de análise crítica, verificação e validação do projeto etc;

3. nas interfaces entre a fase de projetos e as demais fases do empreendimento: retroalimentação de informações dos demais projetistas, do cliente contratante, dos construtores, dos usuários finais (avaliações de desempenho e pós-ocupação), e de outros processos, como vendas, suprimentos etc.

Assim, as etapas de desenvolvimento de projetos não devem terminar com a entrega final dos projetos executivos. Todos os projetistas envolvidos devem acompanhar as etapas de produção dos empreendimentos, bem como a utilização dos imóveis. Deve ser considerado o fato de que estas atividades finais são essenciais para estabelecer um sistema de retroalimentação para projetos futuros, registrando os erros e acertos do empreendimento, para alimentar o processo de melhoria contínua da empresa.

## 4 METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente capítulo enfoca a pesquisa, no que se refere aos métodos e técnicas que orientaram a investigação do problema, e a busca dos objetivos traçados inicialmente, reduzindo as possibilidades de erro no decorrer da pesquisa.

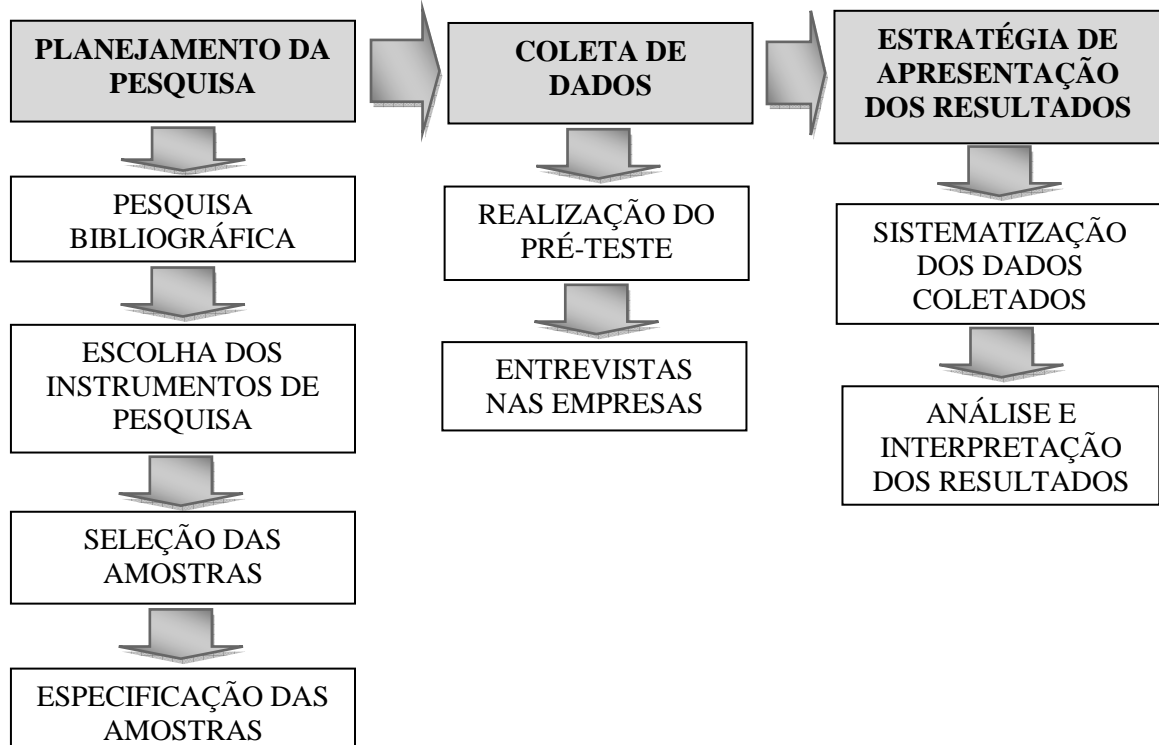
Segundo Lakatos e Marconi (2006, p.41),

o método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

As mesmas autoras defendem que “os métodos e as técnicas de pesquisa a serem empregados na pesquisa científica podem ser selecionados desde a proposição do problema, da formulação das hipóteses e da delimitação do universo ou da amostra”.

### 4.1 Delineamento da Pesquisa

O desenvolvimento da pesquisa e a interrelação das suas fases segue a apresentação do esquema em três fases: planejamento da pesquisa, coleta de dados e apresentação dos resultados, ilustrados pela Figura 13



**Figura 13:** Delineamento da pesquisa.

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

#### 4.1.1 Planejamento da Pesquisa

Como forma de responder aos objetivos desta pesquisa, no que diz respeito à coordenação de projetos durante o processo de desenvolvimento do produto em empreendimentos imobiliários, o planejamento foi desenvolvido com base em bibliografia, na preparação do material para as entrevistas, e na seleção e especificação das amostras.

##### 4.1.1.1 Pesquisa Bibliográfica

A etapa inicial deste estudo foi a revisão da bibliografia disponível sobre a coordenação de projetos, juntamente com a análise das informações e aspectos mais importantes levantados, para se determinar as questões a serem respondidas pela pesquisa, e os métodos e técnicas a serem utilizados.

De acordo com Marconi e Lakatos (2002, p. 73), “a pesquisa bibliográfica é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema”. A revisão da literatura sobre o tema desta pesquisa objetivou conhecer melhor como o mesmo vem sendo tratado na área científica, e a evolução dos conceitos e discussões dentro de um quadro no qual se encontra atualmente o objeto de estudo – empresas do ramo da construção civil.

Por ser um tema atualmente bastante discutido pela comunidade científica, o material bibliográfico sobre coordenação e processo de projeto foi selecionado principalmente em trabalhos monográficos, dissertações, teses, artigos, revistas, anais e alguns livros disponíveis, o que possibilitou a descoberta de subsídios para definição do referencial teórico adequado à discussão em torno dos aspectos relevantes ao tema do trabalho

##### 4.1.1.2 Escolha dos Instrumentos de Pesquisa

Nessa fase, foram selecionadas as técnicas adequadas ao alcance dos objetivos do trabalho, e aos sujeitos da pesquisa dentro de uma realidade empírica, já que o estudo usou dados primários e secundários. Os secundários foram os adquiridos na pesquisa bibliográfica, e os dados primários se referem àqueles obtidos dentro das próprias empresas. Assim, optou-se pela técnica da entrevista estruturada, com uso de formulário, por possibilitar maior

aproximação ao objeto de estudo, e maior liberdade aos entrevistados, no momento das respostas.

Escolhida a técnica de pesquisa, foi necessário definir a amostra dentro do universo das empresas do ramo da construção civil, em Belém-PA, o que exigiu bastante cuidado, visto a necessidade de justificar sua representatividade à pesquisa.

#### 4.1.1.3 Seleção das Amostras

Para Rudio (1979, p.50),

Amostra é, portanto, uma parte da população, selecionada de acordo com uma regra ou plano. O mais importante, ao selecioná-la, é seguir determinados procedimentos, que nos garantam ser ela representação adequada da população, donde foi retirada, dando-nos assim confiança de generalizar para o universo o que nela for observado.

Para a realização dessa pesquisa, a amostragem foi do tipo intencional. Nas amostras intencionais, são escolhidos casos que representem a população sob algum aspecto, “não servindo, conseqüentemente, os resultados obtidos nesta amostra, para se fazer uma generalização para a população como um todo” (RUDIO, 1979, p.51).

Assim, a presente pesquisa se dirigiu a elementos representativos dentro de uma situação análoga àquela dos objetivos traçados inicialmente; portanto, não poderá ser generalizada, tendo validade apenas num contexto específico da cidade de Belém.

Para a amostra, foram contactadas 10 empresas do ramo da construção civil atuantes na cidade de Belém-PA, selecionadas por fazerem parte da Associação dos Dirigentes das Empresas do Mercado Imobiliário do Pará - ADEMI-PA, que congrega um total de 28 empresas. As selecionadas foram identificadas como empresas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10. A escolha foi justificada pelo fato de estarem executando obras no momento de realização do trabalho e por mostrarem interesse em participar do desenvolvimento do estudo, como forma de avaliar o processo de produção de seus empreendimentos.

Tais empresas são semelhantes e distintas ao mesmo tempo, pelo porte, área de atuação e forma de organização, o que contribuiu para a compreensão das diferentes formas com que as mesmas tratam os assuntos relacionados à concepção, gestão e implantação do projeto.

#### 4.1.1.4 Especificação das Amostras

Definidos o instrumento de pesquisa e a amostra, foi possível obter a caracterização de cada uma das empresas selecionadas, por meio de questões elaboradas no formulário de entrevistas, o que é possível observar a seguir.

**Quadro 6** – Especificação das amostras

|                   | TEMPO / ATUAÇÃO                          | EMPREENHIMENTOS EM ANDAMENTO | Nº DE FUNCIONÁRIOS | TIPOS DE EMPREENHIMENTOS | CERTIFICADO DE QUALIDADE/ ANO  |
|-------------------|--|------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------------|
| <b>EMPRESA 1</b>  | 25 anos/<br>Incorporadora<br>Construtora | 6                            | 450                | Residencial<br>Comercial | Não                            |
| <b>EMPRESA 2</b>  | 3 anos/<br>Incorporadora                 | 2                            | 85                 | Residencial<br>Comercial | Não                            |
| <b>EMPRESA 3</b>  | 48 anos/<br>Incorporadora<br>Construtora | 8                            | 600                | Residencial              | ISO<br>9001/2000<br>PBQPH/2009 |
| <b>EMPRESA 4</b>  | 15 anos/<br>Incorporadora<br>Construtora | 11                           | 800                | Residencial<br>Comercial | Não                            |
| <b>EMPRESA 5</b>  | 20 anos/<br>Incorporadora<br>Construtora | 3                            | 120                | Residencial<br>Comercial | Não                            |
| <b>EMPRESA 6</b>  | 40 anos/<br>Construtora                  | 2                            | 45                 | Residencial              | ISO<br>9001/2001               |
| <b>EMPRESA 7</b>  | 10 anos/<br>Incorporadora<br>Construtora | 3                            | 215                | Residencial<br>Comercial | PBQPH/2009                     |
| <b>EMPRESA 8</b>  | 35 anos/<br>Corporativista               | 25                           | 175                | Público<br>Privado       | Não                            |
| <b>EMPRESA 9</b>  | 25 anos/<br>Corporativista               | 6                            | 10                 | Público<br>Privado       | Não                            |
| <b>EMPRESA 10</b> | 35 anos/<br>Construtora                  | 6                            | 150                | Público<br>Privado       | PBQPH/2009                     |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Diante das especificidades apresentadas, de forma geral, constatou-se que as empresas em questão são similares e distintas ao mesmo tempo, pelo porte, área de atuação e forma de organização.



#### 4.1.2 Coleta de Dados

A coleta de dados teve como base os dados que se pretende levantar com relação aos objetivos traçados para a pesquisa. Além dos dados secundários, foram coletados dados primários, com uso da técnica da entrevista. Para isto, optou-se pela formulação de questões agrupadas, de forma a facilitar as respostas, sua análise e o atendimento aos objetivos propostos.

##### 4.1.2.1 Pré-teste

Com a intenção de aprimorar o plano de coleta de dados, foi realizado inicialmente um pré-teste com o formulário elaborado, o que possibilitou a visualização de pequenas falhas na abordagem de algumas questões, e que foram corrigidas de forma a facilitar a compreensão dos entrevistados.

##### 4.1.2.2 Entrevista

Definida a amostra da pesquisa, e de posse do instrumento de coleta de dados validado, foi estabelecido contato telefônico, para agendamento das visitas, de acordo com o tempo disponível de cada entrevistado.

Com vistas à obtenção dos dados primários, foi usada, basicamente, a técnica da aplicação de formulários para entrevistas, com perguntas previamente estruturadas e abertas, de forma a possibilitar a obtenção de informações relevantes aos objetivos da pesquisa quanto ao funcionamento das empresas em relação ao projeto e coordenação.

As entrevistas foram aplicadas nas empresas, junto aos seus representantes contactados anteriormente, entre eles arquitetos e engenheiros, alguns proprietários e outros funcionários, todos responsáveis pela coordenação de projetos. O formulário foi composto de 30 questões, distribuídas em 8 blocos no total, com expectativa de conseguir um retorno rápido e objetivo. A duração das entrevistas ficou em torno de 1 hora e 30 minutos, tempo definido em função da disponibilidade dos entrevistados.

As perguntas elaboradas buscaram colher informações sobre a caracterização das empresas, do processo de projeto, da integração de projeto e execução da

obra/retroalimentação, sistematização das informações, da padronização dos projetos, da elaboração dos projetos executivos, da coordenação e das alterações de projeto.

#### 4.1.3 Estratégia de Apresentação dos Resultados

##### 4.1.3.1 Sistematização dos Dados Coletados

A sistematização dos dados da pesquisa foi feita com o auxílio das respostas obtidas nos formulários, procurando melhor visualização e descrição dos resultados da coleta de dados, para confrontá-los com a pesquisa bibliográfica.

Assim, as respostas das perguntas abertas obtidas nas entrevistas foram agregadas por sua semelhança, em categorias, e organizadas em quadros, de forma a facilitar sua quantificação e, posteriormente, a análise e interpretação desses dados.

##### 4.1.3.2 Análise e Interpretação dos Resultados

As informações subjetivas obtidas nas entrevistas conduziram à análise dos dados de caráter qualitativo, visto que as questões do instrumento de pesquisa foram do tipo aberto, o que possibilitou conhecer como as empresas procedem em relação ao projeto do produto.

Para Minayo (1999, p. 21), “a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado”.

De acordo com Soares (2007, p.01),

na abordagem qualitativa, a pesquisa tem o ambiente como fonte direta dos dados. O pesquisador mantém contato direto com o ambiente e objeto de estudo em questão necessitando um trabalho mais intensivo de campo. Neste caso, as questões são estudadas no ambiente em que elas se apresentam sem qualquer manipulação intencional do pesquisador. Os dados coletados nessas pesquisas são descritivos, retratando o maior número possível de elementos na realidade estudada.

## **5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

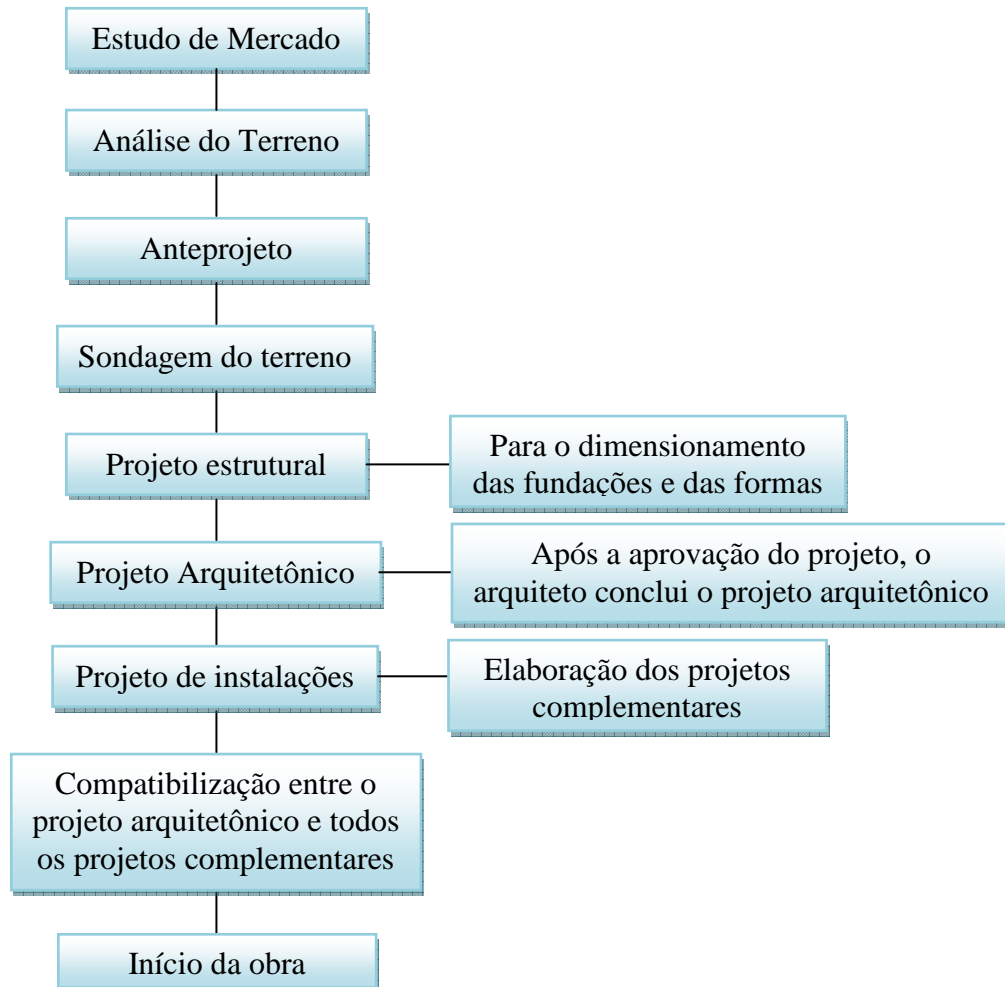
Como proposta inicial deste trabalho, foi realizada pesquisa de campo, através de entrevistas, com o uso de formulário (ver Apêndice), em 10 empresas atuantes no mercado da construção civil, da cidade de Belém-PA, proporcionando, desta forma, uma visão geral da atuação destas no que tange ao desenvolvimento do processo e à coordenação de projetos. No entanto, uma entre as 10 empresas (empresa 10) não colaborou de forma consistente para a pesquisa, justificado pela entrevistada de que a responsabilidade pelo projeto é do contratante, já que a empresa trabalha na execução de obras públicas e só participa do controle das revisões do projeto. Por isso, foi excluída da análise.

Ressalta-se que, a partir dos dados obtidos, foram desenvolvidos quadros, para uma melhor visualização dos resultados, agrupando as respostas mais frequentes das entrevistas. Em alguns questionamentos, os entrevistados responderam mais de uma opção apresentada no quadro de resposta. Porém, para efeito de porcentagem, adotou-se a resposta à qual o entrevistado deu mais ênfase.

### **5.1 Caracterização do Processo de Projeto Arquitetônico**

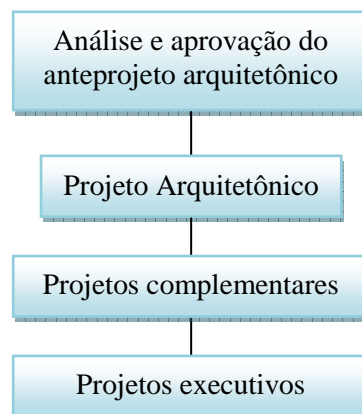
Nessa parte da pesquisa, procurou-se conhecer as etapas em que se divide o planejamento técnico do projeto, nas empresas.

Constatou-se que, nas empresas pesquisadas, 100% respondeu que o planejamento técnico é dividido por etapas, como pode ser observado nos fluxogramas a seguir.



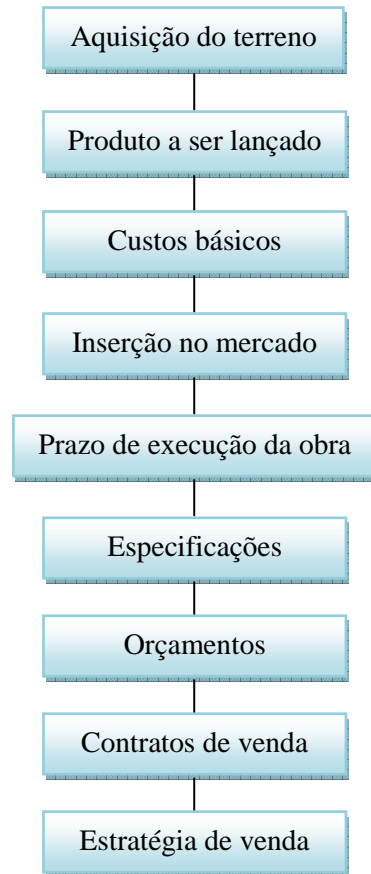
**Figura 14** - Fluxograma da Empresa 01

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.



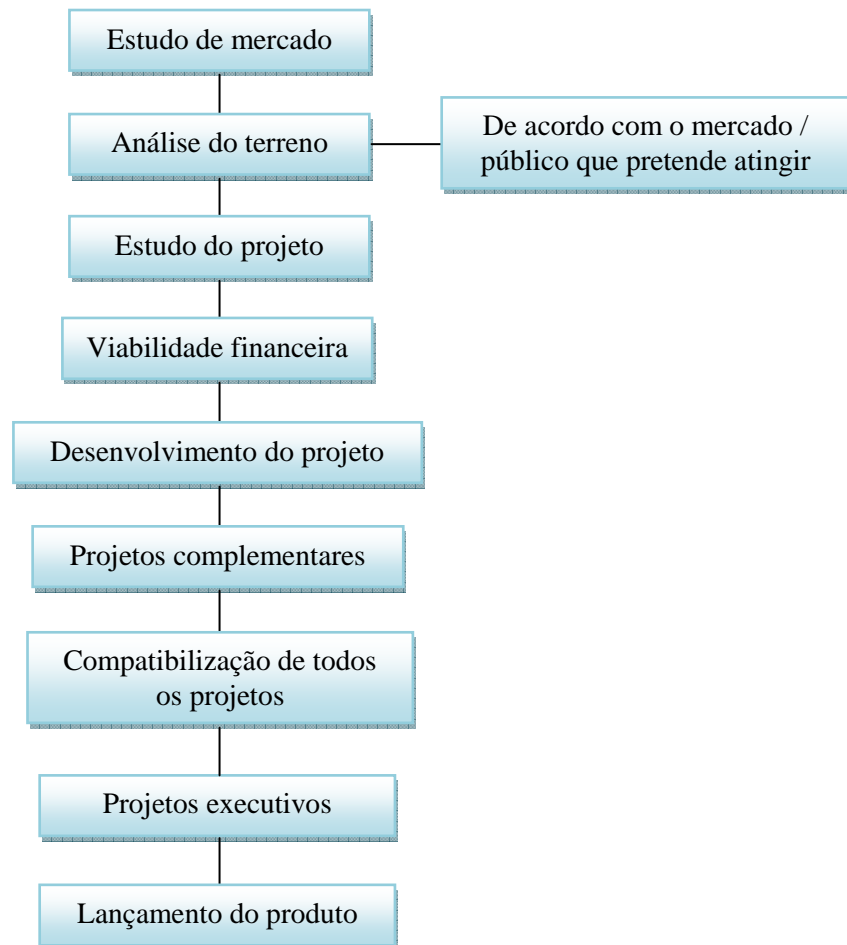
**Figura 15** - Fluxograma da Empresa 02

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.



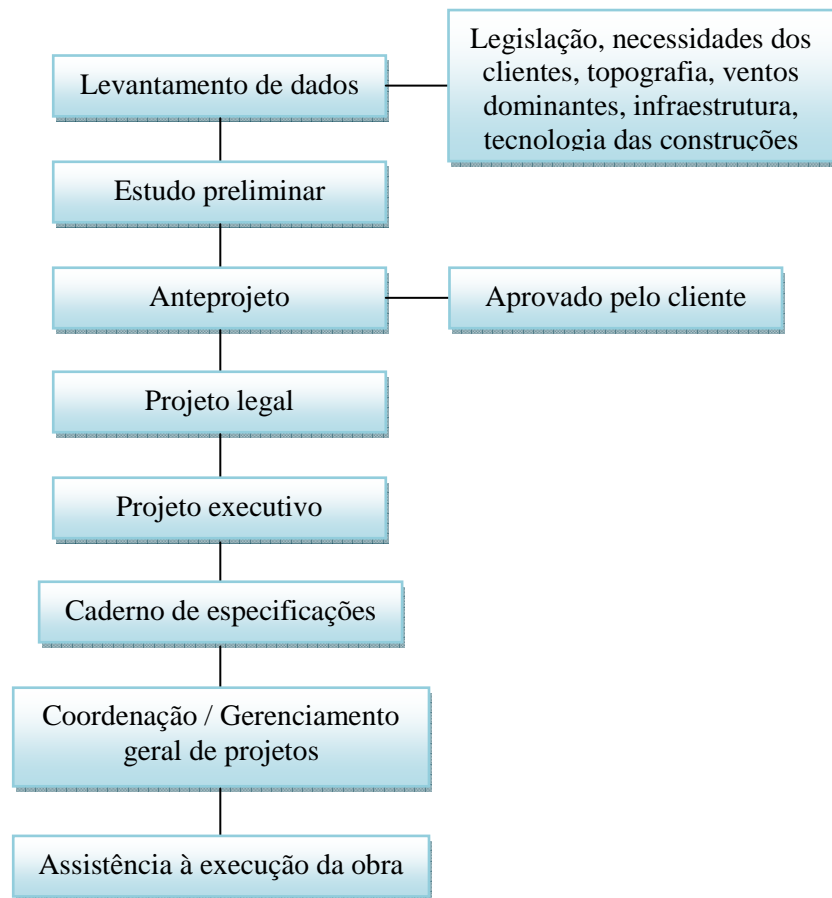
**Figura 16** - Fluxograma da Empresa 03

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.



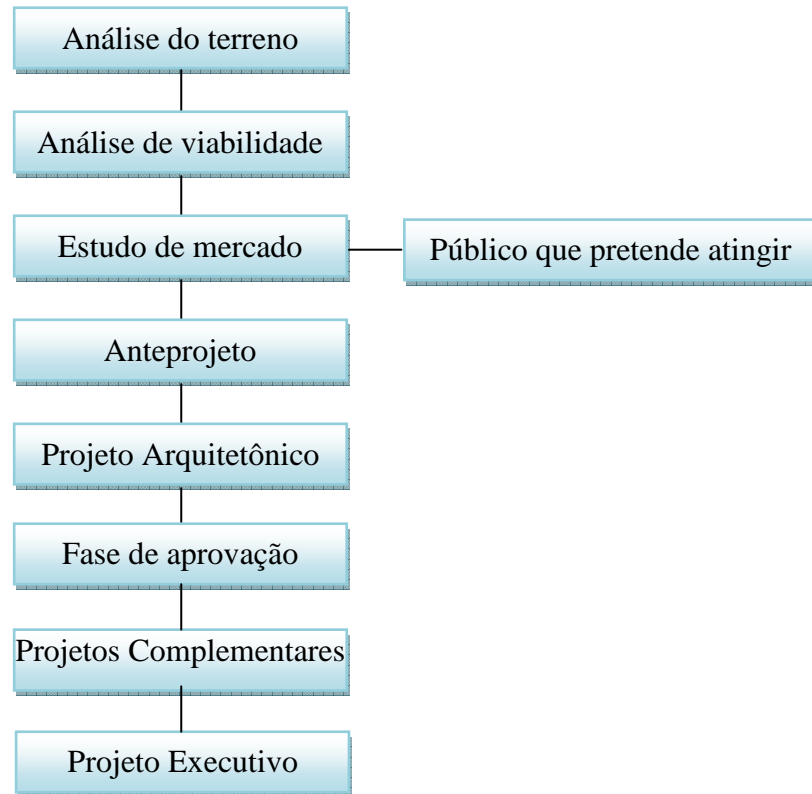
**Figura 17** - Fluxograma da Empresa 04

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.



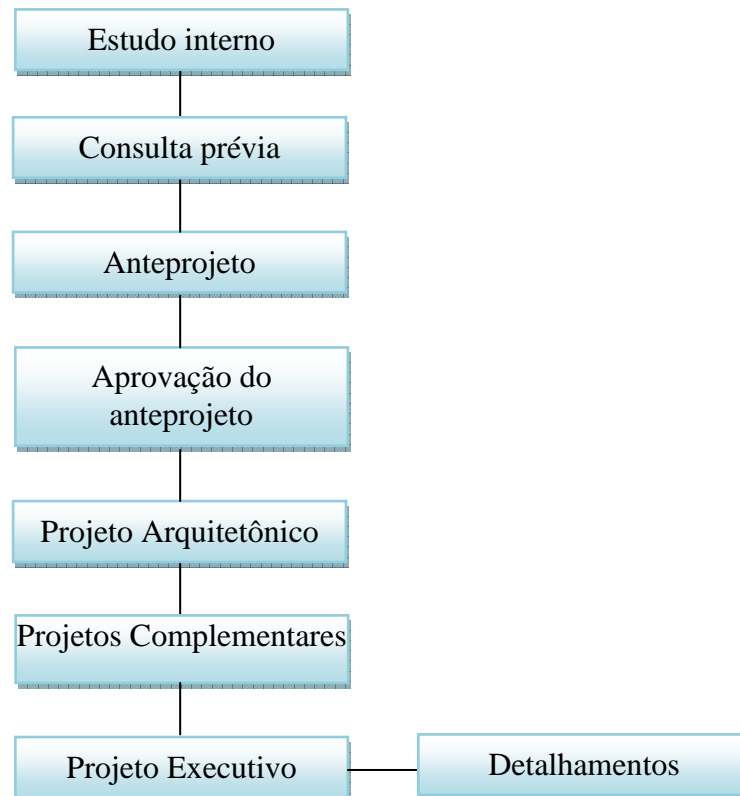
**Figura 18** - Fluxograma da Empresa 05

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.



**Figura 19** - Fluxograma da Empresa 06

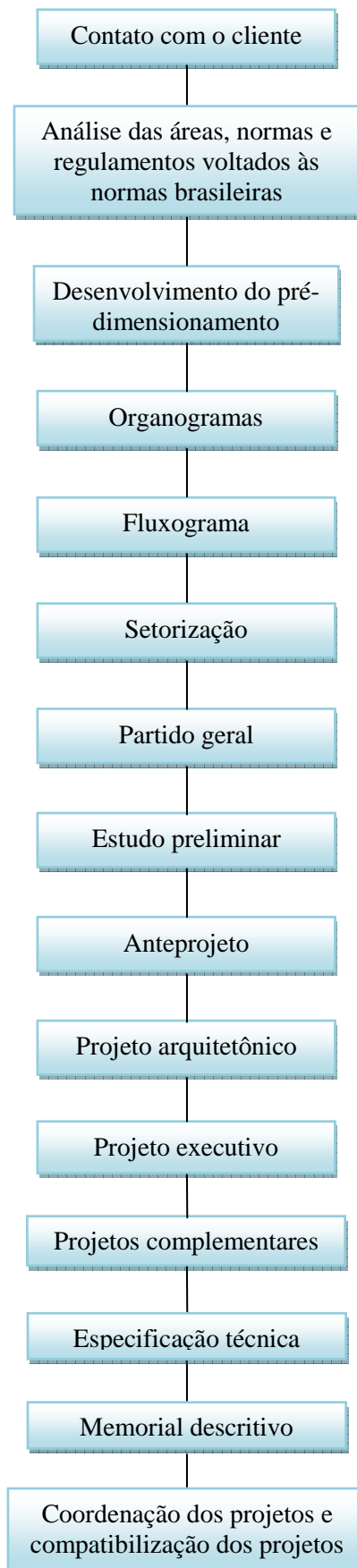
Fonte: Pesquisa Direta, 2009.



**Figura 20** - Fluxograma da Empresa 07

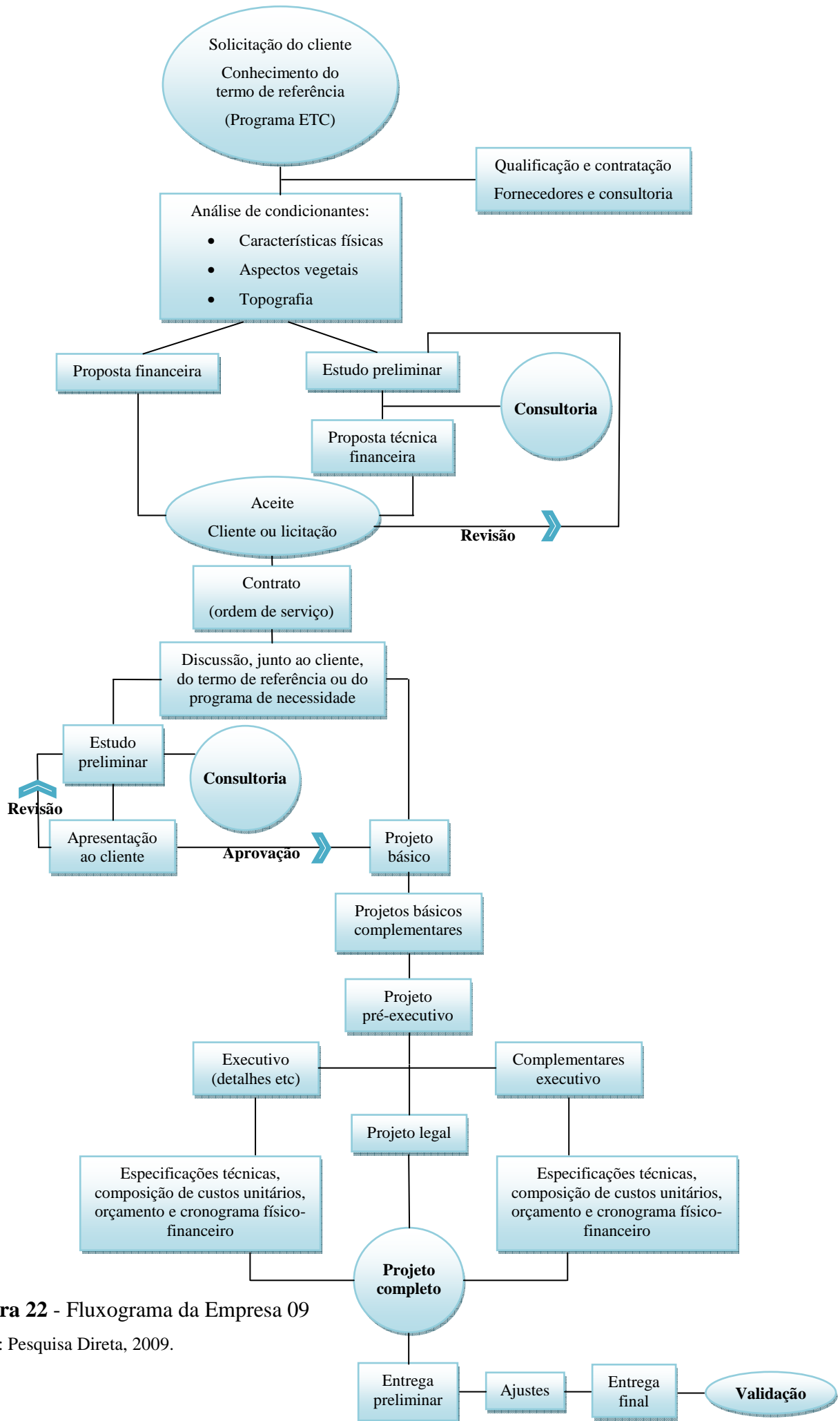
Fonte: Pesquisa Direta, 2009.





**Figura 21** - Fluxograma da Empresa 08

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.



**Figura 22** - Fluxograma da Empresa 09

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Observou-se que, em algumas empresas, essas etapas são realizadas de forma muito sucinta, como no caso das “Empresas 2, 6 e 7”. No entanto, contemplam as fases de anteprojeto, projeto arquitetônico, projetos complementares e projeto executivo.

As “Empresas 1 e 4” apresentaram etapas do projeto que contemplam desde o estudo de mercado, revelando a preocupação com o perfil do cliente que se pretende atingir.

A “Empresa 3” mencionou etapas que contemplam contratos e estratégia de venda, em que o entrevistado cita o produto a ser lançado. Subentende-se as etapas clássicas do projeto, que, apesar de não terem sido descritas formalmente nesta resposta, foram explicitamente mencionadas em outro momento da entrevista.

Neste quesito, as “Empresas 5, 8 e 9 merecem maior destaque, já que apresentaram fluxogramas mais completos, havendo também a coincidência de os entrevistados serem também professores universitários.

Na “Empresa 5”, o entrevistado relatou que segue as etapas de projeto elaboradas pela ASBEA- Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura.

As “Empresas 8 e 9” desenvolvem as etapas de projeto conforme os fluxogramas elaborados pelos próprios entrevistados e são as únicas a citar as Normas Brasileiras de Regulamentação e o Termo de Referência do Projeto. Sendo que a “Empresa 9” é a única a realizar reunião com o cliente interno, após a discussão do programa de necessidades e antes do início da elaboração dos projetos.

- **Considerações acerca das etapas do planejamento técnico do projeto**

Conforme Melhado e Fontenelle (2000), qualquer tentativa em direção à melhoria da gestão do processo de projeto recairá no estabelecimento de um fluxo-base. Esse fluxo-base nada mais é que o fluxograma adotado pelas empresas, a fim de estabelecerem uma ordem para o cumprimento das etapas de projeto.

Essas etapas do processo de projeto funcionam como um direcionamento para o desenvolvimento de um conjunto de informações, sob a responsabilidade de um interveniente especializado para tal função.

Desta forma, fica evidente a importância da fase de projeto, pois é nela que são tomadas as decisões mais importantes para o sucesso ou para o fracasso do empreendimento. Ratificando a afirmação de Melhado (1994), no contexto brasileiro, pode-se dizer que a falta

ou adiamento de decisões, especialmente nas etapas iniciais da fase de projeto de empreendimentos no mercado imobiliário, tanto com relação aos aspectos ligados às características do produto, quanto às definições sobre as tecnologias construtivas a serem adotadas, potencializa uma grande quantidade de erros e retrabalho para todos os participantes da equipe de projeto e constitui-se num dos grandes “gargalos” causadores de desperdício, com reflexos negativos sobre a qualidade do produto final entregue.

Outro ponto importante citado no referencial teórico é a fase de projeto legal. Foi observado que poucas empresas fizeram menção a ela. No entanto, ela é tida como um divisor de águas de todo o processo. Assim,

as fases anteriores ao projeto legal, [...], são caracterizadas pela intensa troca de informações, em atividades e reuniões multidisciplinares, onde são tomadas as principais decisões que buscam a conformação “macro” do produto (onde devem ser tomadas, também, as definições relativas à seleção tecnológica dos principais subsistemas construtivos). Já nas fases posteriores à aprovação do projeto legal, o enfoque destacado pelos autores passa a ser o da consolidação final e detalhamento, para fins da fase de execução de obras, das principais decisões tomadas nas fases anteriores (MELHADO et al, 2005, p.33).

Vimos também que, nas empresas pesquisadas, ainda não há o hábito de reuniões freqüentes com todos os intervenientes do processo de projeto, ou seja, a equipe multidisciplinar.

Ainda como forma de avaliação da caracterização do processo de projeto arquitetônico, os quadros seguintes mostram quais os critérios adotados pelas empresas pesquisadas.

**Quadro 7 – Critérios para a escolha dos projetistas**

| Quais os critérios para a escolha dos projetistas? | Experiência/competência<br>77,77% | Parceria/anos de trabalho<br>22,22% |
|--|-----------------------------------|-------------------------------------|
| EMPRESA 1  |                                   |                                     |
| EMPRESA 2  |                                   |                                     |
| EMPRESA 3  |                                   |                                     |
| EMPRESA 4  |                                   |                                     |
| EMPRESA 5  |                                   |                                     |
| EMPRESA 6  |                                   |                                     |
| EMPRESA 7  |                                   |                                     |
| EMPRESA 8  |                                   |                                     |
| EMPRESA 9  |                                   |                                     |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Para a contratação dos projetistas, nas empresas pesquisadas, o critério mais adotado foi experiência e competência, num total de 77,77%. O restante, 22,22%, adota o critério da parceria com o profissional durante anos de serviços prestados, o que proporciona a confiança do contratante e a maior familiarização perante a cultura da empresa. Destacam-se, neste critério, as empresas 3 e 4, que responderam, simultaneamente, as opções apresentadas no quadro, uma vez que aliam a experiência e competência à confiança de uma parceria construída ao longo dos anos. Vale ressaltar também a “Empresa 7”, que foi a única a mencionar que, além da competência e experiência profissional, avalia o custo do projeto, e a “Empresa 9”, que adota principalmente o critério afetivo (afinidade profissional), juntamente com a confiança e a competência do profissional.

**Quadro 8 – Etapa em que ocorre a contratação do projeto de arquitetura**

| Em que etapa ocorre a contratação do projeto de arquitetura? | Antes ou durante aquisição do terreno<br>22,22% | Depois da aquisição do terreno<br>11,11% | Após estudo de mercado/viabilidade<br>66,66% |
|--|---|--|--|
| EMPRESA 1  |   |  |  |
| EMPRESA 2  |   |  |  |
| EMPRESA 3  |   |  |  |
| EMPRESA 4  |   |  |  |
| EMPRESA 5  |   |  |  |
| EMPRESA 6  |   |  |  |
| EMPRESA 7  |   |  |  |
| EMPRESA 8  |   |  |  |
| EMPRESA 9  |   |  |  |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

A respeito da contratação do projeto de arquitetura, 66,66% das empresas pesquisadas faz a contratação após o estudo de mercado e da viabilidade do empreendimento. Das empresas, 22,22% contrata o projeto de arquitetura antes ou durante a aquisição do terreno. E apenas uma empresa, 11,11%, faz esta contratação depois da aquisição do terreno.

**Quadro 9** – Informações disponibilizadas aos projetistas de arquitetura, acerca do desenvolvimento dos projetos

| <b>Que informações são disponibilizadas aos projetistas de arquitetura, acerca do desenvolvimento dos projetos?</b> | <b>Programa de necessidades do empreendimento<br/>66,66%</b> | <b>Levantamento topográfico/projeto estrutural<br/>11,11%</b> | <b>Pesquisas de mercado (público alvo)<br/>22,22%</b> |
|---|--|---|---|
| <b>EMPRESA 1</b>  |  |   |   |
| <b>EMPRESA 2</b>  |  |   |   |
| <b>EMPRESA 3</b>  |  |   |   |
| <b>EMPRESA 4</b>  |  |   |   |
| <b>EMPRESA 5</b>  |  |   |   |
| <b>EMPRESA 6</b>  |  |   |   |
| <b>EMPRESA 7</b>  |  |   |   |
| <b>EMPRESA 8</b>  |  |   |   |
| <b>EMPRESA 9</b>  |  |   |   |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Quanto às informações disponibilizadas aos projetistas de arquitetura, acerca do desenvolvimento dos projetos, 66,66% das empresas fornece o programa de necessidades do empreendimento para subsidiar a elaboração do projeto arquitetônico; duas empresas, que representam 22,22%, disponibiliza as pesquisas de mercado e o nicho que pretende atingir; apenas 11,11% das empresas disponibiliza o levantamento topográfico/projeto estrutural, sendo que a “Empresa 6” respondeu simultaneamente que disponibiliza o programa de necessidades do empreendimento e o levantamento topográfico/projeto estrutural para o projetista de arquitetura. Aqui vale ressaltar que, nas duas empresas que disponibilizam o projeto estrutural aos projetistas de arquitetura, esses projetos foram elaborados com base no anteprojeto arquitetônico aprovado.

**Quadro 10** – Definição do programa de necessidades do empreendimento

| Como ocorre a definição do programa de necessidades do empreendimento?<br>Há participação do arquiteto? | Com a participação do arquiteto<br>88,88% | Sem a participação do arquiteto<br>11,11% |
|---|---|---|
| EMPRESA 1   |   |   |
| EMPRESA 2   |   |   |
| EMPRESA 3   |   |   |
| EMPRESA 4   |   |   |
| EMPRESA 5   |   |   |
| EMPRESA 6   |   |   |
| EMPRESA 7   |   |   |
| EMPRESA 8   |   |   |
| EMPRESA 9   |   |   |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Acerca da definição do programa de necessidades do empreendimento com a participação do arquiteto, houve praticamente unanimidade entre as empresas pesquisadas. São 88,88% com a participação ativa do arquiteto, na definição do escopo do empreendimento, uma vez que o profissional de arquitetura está habilitado a garantir a qualidade do programa, com informações a respeito do mercado que o cliente pretende atingir da análise das necessidades dos clientes, da seleção dos terrenos, de equacionamentos econômicos, financeiro e comercial, além de coerência, clareza e exequibilidade das especificações desse programa.

Nota-se aqui que as empresas 1, 2 e 3 também disponibilizam o programa de necessidades do empreendimento aos projetistas de arquitetura, visto que o arquiteto contratado por elas participa da definição do programa de necessidades do empreendimento. No restante, 11,11%, representados pela “empresa 9”, o arquiteto não tem essa participação; este assunto sempre é imposto pelo contratante, podendo apenas discutir sobre ele.

**Quadro 11 – Contratação dos projetos complementares**

| <b>E os projetos complementares?<br/>São contratados em que momento?</b> | <b>Após<br/>anteprojeto<br/>33,33%</b> | <b>Após projeto<br/>arquitetônico<br/>33,33%</b> | <b>Após estudo<br/>preliminar de<br/>arquitetura<br/>33,33%</b> |
|--|--|--|---|
| <b>EMPRESA 1</b>   |  |  |   |
| <b>EMPRESA 2</b>   |  |  |   |
| <b>EMPRESA 3</b>   |  |  |   |
| <b>EMPRESA 4</b>   |  |  |   |
| <b>EMPRESA 5</b>   |  |  |   |
| <b>EMPRESA 6</b>   |  |  |   |
| <b>EMPRESA 7</b>   |  |  |   |
| <b>EMPRESA 8</b>   |  |  |   |
| <b>EMPRESA 9</b>   |  |  |   |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Coincidentemente, o resultado foi idêntico para as alternativas apresentadas. 33,33% das empresas pesquisadas, contrata os projetos complementares após a aprovação do anteprojeto; 33,33% faz esse tipo de contrato após a conclusão do projeto arquitetônico, também 33,33% das empresas, contrata os projetos complementares após o estudo preliminar de arquitetura.

Neste quesito, apenas a “Empresa 9” mencionou que dispõe de uma equipe multidisciplinar de projetistas integrada, o que merece elevada preocupação, pois, nesta fase do processo de projeto, é fundamental que absolutamente todos os projetistas envolvidos no desenvolvimento do projeto forneçam informações específicas e orientações a respeito dos mesmos, a fim de evitar incompatibilidades entre as especialidades e retrabalho, nesses projetos.

**Quadro 12 – Informações disponibilizadas aos projetistas complementares**

| <b>Quais as informações<br/>disponibilizadas aos<br/>projetistas complementares?</b> | <b>Briefing de necessidades<br/>44,44%</b> | <b>Anteprojeto de arquitetura<br/>55,55%</b> |
|--|--|--|
| <b>EMPRESA 1</b>   |  |  |
| <b>EMPRESA 2</b>   |  |  |
| <b>EMPRESA 3</b>   |  |  |
| <b>EMPRESA 4</b>   |  |  |
| <b>EMPRESA 5</b>   |  |  |
| <b>EMPRESA 6</b>   |  |  |
| <b>EMPRESA 7</b>   |  |  |
| <b>EMPRESA 8</b>   |  |  |
| <b>EMPRESA 9</b>   |  |  |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.



Quanto às informações disponibilizadas aos projetistas complementares, 55,55% dos fornece para eles o anteprojeto de arquitetura, a fim que sirva como ponto de partida para a elaboração do projeto complementar referente a sua especialidade; as demais empresas, que, juntas, somam 44,44% da pesquisa, fornecem o “briefing” de necessidades aos projetistas. Porém, todas, em dado momento da entrevista, colocaram o anteprojeto como peça fundamental e de acesso a todos os projetistas envolvidos no processo de desenvolvimento do projeto.

- **Considerações a respeito da caracterização do processo de projeto arquitetônico**

Nas empresas pesquisadas, a maioria (77,77%) adota como critério para a escolha dos projetistas a experiência e a competência, o que corrobora com as colocações de Picchi, 1993 e Melhado, 1999, quando afirmam que “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 custo das soluções”. Subentende-se, pois, que a experiência e a competência dos projetistas sejam capazes de estar juntas.

Embora 66,66% das empresas tenha respondido que contrata o projeto de arquitetura após o estudo de mercado e da viabilidade do empreendimento, aspectos que também fazem parte dos componentes da qualidade do programa do empreendimento, os autores Tzortzopoulos (1999) e NGI/CTE (1999) defendem que “todo o processo de projeto esteja vinculado ao “planejamento estratégico” do empreendedor e a inserção da etapa de planejamento do empreendimento, onde está prevista a participação de intervenientes (projetistas e consultores) externos à empresa de incorporação/construção, auxiliando-a antes mesmo da compra de terrenos para o desenvolvimento de empreendimentos. Aí está ressaltada a importância do arquiteto nesta questão, uma vez que cabe ao profissional de arquitetura, com base no escopo do empreendimento, orientar o cliente, desde a escolha do terreno para verificar o potencial do local e o nicho que pretende atingir, e dar suporte quanto aos aspectos legais e urbanísticos.

O programa de necessidades explica as metas do cliente interno e as necessidades dos futuros usuários da obra. De modo geral, descreve sua função, as atividades que irá abrigar dimensionamentos e padrões de qualidade, estabelece prazos e recursos disponíveis para a execução e se destaca como peça importantíssima na qualidade do processo de projeto. Informações claras e objetivas resultam no sucesso do processo e do empreendimento. Nesta

pesquisa, as informações disponibilizadas aos projetistas de arquitetura marcam 66,66% das empresas pesquisadas, e 44,44% aos projetistas complementares. O anteprojeto de arquitetura corresponde a 55,55% das informações disponibilizadas aos projetistas complementares. Nele constam a concepção, o dimensionamento e a caracterização dos pavimentos, além da definição de todos os ambientes; concepção e tratamento da volumetria do edifício; definição do esquema estrutural e definição das instalações gerais.

No que se refere à contratação dos projetos complementares, 66,66% das empresas corrobora com o referencial teórico do fluxo-base adaptado de Gus; Melhado; Novaes (1996), NGTI/CTE (1998); Tzortzopoulos, (1999), que citam a postura apresentada no fluxo-base quanto ao nível necessário para o desenvolvimento de projetos (plantas) por alguns dos intervenientes. Neste sentido, constatou-se que os estudos dos projetistas de sistemas prediais seriam feitos sobre as plantas desenvolvidas pelo escritório de arquitetura (estudo preliminar de arquitetura e, posteriormente, anteprojeto de arquitetura), já compatibilizados com o projeto de estruturas. Deste modo, acredita-se que a participação desses projetistas nas etapas iniciais deve ocorrer na medida de sua importância para a conformação da composição arquitetônica e estrutural às suas necessidades futuras (definição dos ambientes e espaços técnicos, localização e dimensão de shaft's e equipamentos etc.).

## 5.2 Quanto à Integração de Projeto e Execução da Obra - Engenharia Simultânea

**Quadro 13** – Responsáveis pelo desenvolvimento do projeto e sua participação na execução da obra

| Os responsáveis pelo desenvolvimento do projeto participam da execução da obra? | SIM<br>88,88% | NÃO<br>11,11% |
|---|---------------|---------------|
| EMPRESA 1   |               |               |
| EMPRESA 2   |               |               |
| EMPRESA 3   |               |               |
| EMPRESA 4   |               |               |
| EMPRESA 5   |               |               |
| EMPRESA 6   |               |               |
| EMPRESA 7   |               |               |
| EMPRESA 8   |               |               |
| EMPRESA 9   |               |               |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Durante esta pesquisa, constatou-se que, em 88,88% das empresas, os responsáveis pelo desenvolvimento do projeto participam da execução da obra, de maneira direta e com visitas frequentes, na maioria das vezes, diárias, a fim de realmente acompanhar e fiscalizar o

projeto. No caso de surgir alguma incompatibilização entre eles, comunicam imediatamente ao responsável, no caso o coordenador, para que este acione o responsável e solucione prontamente a falha detectada.

Apenas na “empresa 5”, o responsável pelo desenvolvimento do projeto não participa da execução da obra. Representa 11,11% das empresas.

**Quadro 14** – Responsáveis pela execução da obra e a sua participação no desenvolvimento do projeto

| Os responsáveis pela execução da obra participam do desenvolvimento do projeto? | SIM<br>66,66% | NÃO<br>33,33% |
|---|---------------|---------------|
| EMPRESA 1   |               |               |
| EMPRESA 2   |               |               |
| EMPRESA 3   |               |               |
| EMPRESA 4   |               |               |
| EMPRESA 5   |               |               |
| EMPRESA 6   |               |               |
| EMPRESA 7   |               |               |
| EMPRESA 8   |               |               |
| EMPRESA 9   |               |               |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Nas empresas em questão, 66,66% dos responsáveis pela execução da obra participa do desenvolvimento do projeto, com sugestões e vivências do canteiro de obras dos engenheiros responsáveis e, ocasionalmente, dos diretores da empresa, que, na maioria dos casos, também são engenheiros.

Ressalta-se neste quesito a iniciativa da engenheira civil da “Empresa 2”, que, dois meses antes de participar desta entrevista, solicitou uma reunião com todos os envolvidos na obra (projetistas, gerência (principal), diretores e executores), para o controle da obra, em sua totalidade. Na ocasião, todos puderam acompanhar o desenvolvimento do projeto, bem como ficar cientes de suas modificações. A partir desta resposta, a pesquisadora identificou que a engenheira civil exerce a função de coordenadora de projetos.

Na “Empresa 9”, o entrevistado relatou que os responsáveis pela execução da obra participam do desenvolvimento do projeto, apenas no caso de empresa privada, quando quem contrata é quem irá construir.

- **Considerações quanto à integração de projeto e execução da obra – Engenharia Simultânea**

Nesse bloco da pesquisa, a “Empresa 2” se destaca na engenharia simultânea, pela iniciativa adotada quanto à integração dos profissionais envolvidos no processo de projeto, ratificando as informações já descritas anteriormente, comparando-as com o referencial teórico de (YASSINE et al,1999, p. 144), que afirma:

A Engenharia Simultânea é uma metodologia de projeto que visa uma mudança cultural, integrando os diferentes recursos e especialidades internos e externos de uma organização, no sentido de reduzir o tempo de desenvolvimento, o custo e aumentar a qualidade do produto. Isto está relacionado com a disponibilidade de informação a todos os agentes envolvidos no projeto de um produto. A preocupação básica é disponibilizar toda informação relevante ao agente envolvido no processo de projeto antes que a tarefa de projeto seja iniciada. Assim, a aplicação da Engenharia Simultânea requer a maximização das informações relevantes e a habilidade em compartilhar e comunicar as informações úteis em tempo adequado.

Portanto, a Engenharia Simultânea envolve vários conceitos, mas direciona o seu foco em mudanças gerenciais que permitam o trabalho paralelo, em que, concomitantemente, todos os agentes de projeto e produção das diferentes especialidades formam uma equipe multidisciplinar, desde a concepção do projeto, contando com a experiência dos membros dessa equipe, para a tomada de decisões acerca do projeto do produto. A comunicação entre esses agentes é primordial para um perfeito entrosamento e troca de informações precisas no tempo correto, objetivando a diminuição do tempo total para o desenvolvimento de um empreendimento, a melhoria da qualidade do produto final, a redução de custos e o atendimento às necessidades dos clientes internos e externos.

Desta forma, evidencia-se a importância da engenharia simultânea aliada à construtibilidade, com vistas a facilitar a construção de obras civis, com a integração e experiência construtiva durante as fases de concepção, planejamento, projeto e execução da obra. Isto simplifica as operações construtivas e subsidia as informações contidas no projeto, integrando-as à fase da execução da obra.

### 5.3 Quanto à Retroalimentação do Processo de Projeto

**Quadro 15** – Realização da retroalimentação, a fim de melhorar o processo de projeto para empreendimentos futuros

| A empresa realiza retroalimentação de projetos, a fim de melhorar o processo de projeto para empreendimentos futuros? | SIM<br>100% | NÃO |
|---|-------------|-----|
| EMPRESA 1   |             |     |
| EMPRESA 2   |             |     |
| EMPRESA 3   |             |     |
| EMPRESA 4   |             |     |
| EMPRESA 5   |             |     |
| EMPRESA 6   |             |     |
| EMPRESA 7   |             |     |
| EMPRESA 8   |             |     |
| EMPRESA 9   |             |     |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Quanto à retroalimentação, a fim de melhorar o processo de projeto para empreendimentos futuros, 100% das empresas adota a retroalimentação como mecanismo de aprendizagem organizacional, que serve para identificar, documentar e comunicar os erros cometidos.

**Quadro 16** – Como acontece a retroalimentação

| Como acontece essa retroalimentação? | Check list/planilhas<br>88,88% | Reunião<br>11,11% |
|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| EMPRESA 1                            |                                |                   |
| EMPRESA 2                            |                                |                   |
| EMPRESA 3                            |                                |                   |
| EMPRESA 4                            |                                |                   |
| EMPRESA 5                            |                                |                   |
| EMPRESA 6                            |                                |                   |
| EMPRESA 7                            |                                |                   |
| EMPRESA 8                            |                                |                   |
| EMPRESA 9                            |                                |                   |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

A retroalimentação do projeto acontece em 88,88% das empresas, através do uso de check list e planilhas. Em apenas 11,11%, acontece através de reunião, sendo que a “Empresa 3” respondeu as duas alternativas apontadas no quadro, simultaneamente.

Este processo é desempenhado com base na análise crítica dos projetos, realizada pelo engenheiro civil e projetistas, acerca de informações obtidas através dos construtores e gerentes prediais e com o preenchimento de questionário pós-entrega, pós-ocupação (6 meses após a entrega). É uma forma de avaliar a satisfação dos usuários, com vistas a montar um manual com os erros dos empreendimentos já executados, para que não mais se repitam nos futuros empreendimentos, garantindo a melhoria contínua dos produtos e serviços. E também identificar os acertos, para que estes façam parte dos novos empreendimentos.

**Quadro 17 – Acesso da retroalimentação pelos projetistas**

| Os projetistas têm acesso ao resultado dessa retroalimentação? | SIM<br>100% | NÃO |
|--|-------------|-----|
| <b>EMPRESA 1</b>   |             |     |
| <b>EMPRESA 2</b>   |             |     |
| <b>EMPRESA 3</b>   |             |     |
| <b>EMPRESA 4</b>   |             |     |
| <b>EMPRESA 5</b>   |             |     |
| <b>EMPRESA 6</b>   |             |     |
| <b>EMPRESA 7</b>   |             |     |
| <b>EMPRESA 8</b>   |             |     |
| <b>EMPRESA 9</b>   |             |     |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

A respeito do acesso ao resultado dessa retroalimentação pelos projetistas, houve unanimidade entre as empresas, com o resultado de 100%, justamente para que não haja repetição de erros nos próximos empreendimentos, uma vez que os projetistas são os mesmos para as diversas obras das empresas.

- **Considerações quanto à Retroalimentação do Processo do Projeto**

De acordo com as empresas pesquisadas, e validada pelo referencial teórico, a retroalimentação é um processo de real importância para o crescimento de uma empresa, pois permite a divulgação das falhas identificadas durante os processos de avaliação e controle, junto à equipe multidisciplinar, a fim de que as mesmas não mais ocorram em futuros empreendimentos.

Esse processo é desempenhado com base na análise crítica dos projetos, realizada pelos engenheiros civis e projetistas, com informações obtidas através dos construtores e gerentes e com o preenchimento de questionário pós-entrega, pós-ocupação (6 meses após a entrega) para a avaliação da satisfação dos usuários, a fim de montar um manual com os erros dos empreendimentos já executados, para que não mais se repitam nos futuros

empreendimentos, garantindo a melhoria contínua dos produtos e serviços. Dessa forma, ficou evidente que as empresas realizam a retroalimentação somente após a entrega do empreendimento.

No entanto, Bertezini (2006) afirma que a retroalimentação deve ocorrer durante todas as fases do empreendimento: desenvolvimento do projeto, ao final das etapas de desenvolvimento do processo de projeto e nas interfaces entre a fase de projetos e as demais fases do empreendimento. O autor considera que estas atividades finais são essenciais para estabelecer um sistema de retroalimentação para projetos futuros, registrando os erros e acertos do empreendimento, para alimentar o processo de melhoria contínua da empresa.

#### 5.4 Sistematização das Informações

**Quadro 18** – Comunicação entre os projetistas envolvidos no desenvolvimento do empreendimento

| Como é feita a comunicação entre os projetistas envolvidos no desenvolvimento do empreendimento? | Reuniões e e-mails 100% | Formulário específico de Coordenação de Projeto |
|--|-------------------------|---|
| EMPRESA 1  |                         |   |
| EMPRESA 2  |                         |   |
| EMPRESA 3  |                         |   |
| EMPRESA 4  |                         |   |
| EMPRESA 5  |                         |   |
| EMPRESA 6  |                         |   |
| EMPRESA 7  |                         |   |
| EMPRESA 8  |                         |   |
| EMPRESA 9  |                         |   |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Em relação à sistematização das informações, 100% das empresas afirmou que a comunicação entre os projetistas é realizada por meio de reuniões presenciais e troca de e-mails. Porém, foi possível observar que essas reuniões acontecem de maneira esporádica, não fazendo parte da rotina das empresas. Isto dificulta o entrosamento entre a “equipe multidisciplinar” e a troca de informações, o que, nas empresas em questão, é realizada através de e-mails, o que não substitui uma reunião formal.

Na “Empresa 4”, o entrevistado afirmou que, futuramente, a empresa pretende implantar o sistema “SADP”, que consiste numa atualização de projetos *on line*, ao qual se pode ter acesso em tempo real pela internet, facilitando a comunicação entre os projetistas envolvidos no processo de projeto.

A “Empresa 6” foi a única a mencionar que, além de reuniões formais, promove a comunicação entre os projetistas, através de formulário específico de coordenação de projeto, que é uma exigência da ISO. Fica evidente o descaso, por parte das empresas, na utilização do programa de qualidade, principalmente por aquelas que afirmaram, nesta pesquisa, ter certificação.

**Quadro 19** – Como são realizados os registros acerca da troca de informações entre os projetistas

| Como são realizados os registros acerca da troca de informações entre os projetistas? | Ata de reuniões<br>55,55% | E-mails<br>33,33% | A partir da análise crítica dos projetos<br>11,11% |
|---|---------------------------|-------------------|--|
| EMPRESA 1   |                           |                   |  |
| EMPRESA 2   |                           |                   |  |
| EMPRESA 3   |                           |                   |  |
| EMPRESA 4   |                           |                   |  |
| EMPRESA 5   |                           |                   |  |
| EMPRESA 6   |                           |                   |  |
| EMPRESA 7   |                           |                   |  |
| EMPRESA 8   |                           |                   |  |
| EMPRESA 9   |                           |                   |  |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Quanto à forma como são realizados os registros acerca da troca de informações entre os projetistas, 55,55% das empresas afirmou que é através de Ata de reuniões; 33,33%, através de e-mails, e apenas 11,11% realiza através da análise crítica dos projetos, sendo que a “empresa 1” respondeu as duas alternativas apresentadas.

Destaca-se, novamente, a “Empresa 6”, que é a única a fazer os registros de informações através da Ata de coordenação de projetos.

- **Considerações quanto à Sistematização das Informações**

Quanto às reuniões multidisciplinares que ocorrem para a tomada de decisões, Melhado (2004, p.7) afirma que

no contexto brasileiro, pode-se dizer que a falta ou adiamento das decisões, especialmente nas etapas iniciais da fase de projetos de empreendimentos no mercado imobiliário [...] potencializa uma grande quantidade de erros e retrabalho para todos os participantes da equipe de projeto e constitui-se num dos grandes “gargalos” causadores de desperdício, com reflexos negativos sobre a qualidade do produto final entregue.



Foi observado, durante esta pesquisa, que as empresas promovem reuniões muito esporádicas, o que caracteriza a carência na troca das informações entre os projetistas. Mesmo nas empresas que usam e-mails, não há uma integração entre todos os envolvidos no processo.

Conforme mencionam por Gus (1996), Melhado et al (1996), Novaes (1996), NGTI/CTE (1999) e Tzortzopoulos (1999), há necessidade da integração dos vários intervenientes, desde as fases iniciais do processo de projeto, inclusive com participações que auxiliem na definição das opções e partidos de projeto mais indicados quando da formalização, pelo arquiteto, do estudo preliminar de arquitetura; há também a necessidade de consolidação conjunta das várias interfaces entre intervenientes na fase de ante-projeto, de modo que a etapa de projeto legal, desenvolvida a partir do ante-projeto de arquitetura consolidado com as outras disciplinas, já leve em consideração as definições gerais dos processos e subsistemas construtivos a serem adotados no empreendimento. Evidencia-se, desta forma, a intensa troca de informações, em atividades e reuniões multidisciplinares, durante as quais são tomadas as principais decisões que buscam a conformação “macro” do produto.

## 5.5 Quanto à Padronização dos Projetos

**Quadro 20** – Modelo de padronização de elementos arquitetônicos adotados pela empresa

| A empresa possui algum modelo de padronização dos elementos arquitetônicos? | SIM<br>77,77% | NÃO<br>22,22% |
|---|---------------|---------------|
| EMPRESA 1   |               |               |
| EMPRESA 2   |               |               |
| EMPRESA 3   |               |               |
| EMPRESA 4   |               |               |
| EMPRESA 5   |               |               |
| EMPRESA 6   |               |               |
| EMPRESA 7   |               |               |
| EMPRESA 8   |               |               |
| EMPRESA 9   |               |               |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Entre as empresas pesquisadas, 77,77% segue um modelo de padronização dos elementos arquitetônicos, e 22,22% não tem esse tipo de modelo.

A “Empresa 2” não tem padronização, já que sempre é imposta pelo cliente, principalmente no caso da rede hoteleira, que deve obedecer ao padrão estabelecido pela bandeira do hotel.

A “Empresa 3”, que não tem padronização, defende que não a pratica, porque depende do escopo do projeto. Por isso, também não participará das duas próximas questões.

**Quadro 21** – Como é realizada a padronização nas empresas

| Como é realizada essa padronização? | Padrão próprio que atende as necessidades da empresa<br>50% | Padrão imposto pelo cliente<br>12,50% | Padrão NBR<br>37,50% |
|-------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------|
| EMPRESA 1                           |   |                                       |                      |
| EMPRESA 2                           |   |                                       |                      |
| EMPRESA 3                           |   |                                       |                      |
| EMPRESA 4                           |   |                                       |                      |
| EMPRESA 5                           |   |                                       |                      |
| EMPRESA 6                           |   |                                       |                      |
| EMPRESA 7                           |   |                                       |                      |
| EMPRESA 8                           |   |                                       |                      |
| EMPRESA 9                           |   |                                       |                      |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Quanto ao modo de realizar essa padronização, 50% das empresas usa um padrão próprio, baseado na cultura da própria empresa, a fim de atender às necessidades da mesma. Já 12,50%, representados “pela empresa 2”, obedece ao padrão imposto pelo cliente, como foi explicado anteriormente, e 37,50% adota o padrão da NBR.

**Quadro 22** – Elementos gráficos que compõem a padronização nas empresas

| Que elementos gráficos compõem essa padronização? | De acordo com a NBR<br>12,50% | Padrão imposto pelo cliente<br>12,50% | Padronização do m <sup>2</sup> mínimo para as áreas construídas, tipos de esquadrias/sacadas<br>75% |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|---|
| EMPRESA 1   |                               |                                       |   |
| EMPRESA 2   |                               |                                       |   |
| EMPRESA 3   |                               |                                       |   |
| EMPRESA 4   |                               |                                       |   |
| EMPRESA 5   |                               |                                       |   |
| EMPRESA 6   |                               |                                       |   |
| EMPRESA 7   |                               |                                       |   |
| EMPRESA 8   |                               |                                       |   |
| EMPRESA 9   |                               |                                       |   |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Em relação aos elementos que compõem esta padronização, 75% das empresas adota o critério do m<sup>2</sup> mínimo para as áreas construídas, tipos de esquadrias e tipos de sacadas.

As “Empresas 1 e 5” procedem à padronização das áreas, como, por exemplo, estipular que 70m<sup>2</sup> é a área mínima construída permitida para o padrão da empresa.

A “Empresa 4” adota como padrão uma arquitetura dinâmica, com sacadas em movimento.

As “Empresas 4 e 6” seguem uma padronização nos acabamentos. Por exemplo, nas esquadrias, que, no caso da “Empresa 6”, além da dimensão padronizada, também adota sempre o vidro fumê como acabamento.

Acerca da “Empresa 7”, a entrevistada mencionou que também adota como padronização desenhos no formato A4, a serem entregues na obra, para facilitar o manuseio e a montagem de um caderno de detalhamentos.

Ressalta-se a “Empresa 8” que, de acordo com todas as suas respostas, é a única que obedece rigorosamente ao padrão da NBR.

Embora apenas a “Empresa 9” tenha mencionado, observou-se que, pelo porte das empresas, todas devem adotar um modelo de selo de documentos a serem seguidos nas pranchas.

- **Considerações quanto a Padronização dos Projetos**

A padronização dos elementos arquitetônicos (elementos de projetos) é um dos princípios da construtibilidade. “Associada à racionalização construtiva, que é a padronização de elementos e componentes de construção[...]” (SANTOS, 2008, p. 2), e integrada aos projetos, desde as etapas iniciais do empreendimento, torna-se perceptível ao longo da pesquisa, pois a maioria das empresas adota padrões próprios, que atendem as suas necessidades, tornando-se parte da cultura construtiva dessas empresas.

Uma empresa que desenvolve uma arquitetura singular torna-se reconhecida pelo uso de um dado elemento, como, por exemplo, as sacadas em movimento, que constituem uma característica “marca” da empresa. Confirma a afirmação de Jobim (2000), de que as empresas de construção estão preocupadas em promover melhorias nos seus processos, particularmente no que tange à padronização dos produtos, em virtude de fazerem parte de programas de gestão da qualidade.

## 5.6 Quanto aos Projetos Executivos

**Quadro 23** – Projetos executivos que as empresas possuem no lançamento dos empreendimentos

| No lançamento do empreendimento, quais projetos executivos a empresa possui? | Nenhum projeto<br>33,33% | Arquitetônico e/ou Estrutural<br>33,33% | Todos os executivos<br>33,33% |
|--|--------------------------|---|-------------------------------|
| <b>EMPRESA 1</b>   |                          |   |                               |
| <b>EMPRESA 2</b>   |                          |   |                               |
| <b>EMPRESA 3</b>   |                          |   |                               |
| <b>EMPRESA 4</b>   |                          |   |                               |
| <b>EMPRESA 5</b>   |                          |   |                               |
| <b>EMPRESA 6</b>   |                          |   |                               |
| <b>EMPRESA 7</b>   |                          |   |                               |
| <b>EMPRESA 8</b>   |                          |   |                               |
| <b>EMPRESA 9</b>   |                          |   |                               |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

No universo da pesquisa, constatou-se que, no lançamento de um empreendimento, 33,33% das empresas não apresentou nenhum projeto executivo; 33,33% tem o arquitetônico e/ou estrutural, e 33,33% tem todos os projetos executivos aquando do lançamento do empreendimento, fato justificado nas “Empresas 8 e 9”, por ser exigência para participar de processo licitatório. A “Empresa 4” justificou que é cultura da empresa trabalhar para que, no lançamento, estejam com todos os projetos executivos elaborados.

A “Empresa 1” mencionou que, no lançamento, apresenta apenas o anteprojeto de arquitetura, e a “Empresa 3” informou que, além do arquitetônico e do estrutural, apresenta também o projeto de incêndio, que é o primeiro a ser contratado pela empresa.

**Quadro 24** – Desenvolvimento dos projetos executivos

| <b>Em que momento os projetos executivos estão todos desenvolvidos?</b> | <b>Antes do início da obra<br/>44,44%</b> | <b>Durante o andamento da obra<br/>(após conclusão das fundações/em média 6 meses do início da obra )<br/>55,55%</b> |
|---|---|--|
| <b>EMPRESA 1</b>  |   |  |
| <b>EMPRESA 2</b>  |   |  |
| <b>EMPRESA 3</b>  |   |  |
| <b>EMPRESA 4</b>  |   |  |
| <b>EMPRESA 5</b>  |   |  |
| <b>EMPRESA 6</b>  |   |  |
| <b>EMPRESA 7</b>  |   |  |
| <b>EMPRESA 8</b>  |   |  |
| <b>EMPRESA 9</b>  |   |  |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Quanto ao desenvolvimento de todos os projetos executivos, 55,55% das empresas atestou que ocorre durante o andamento da obra (em média, 6 meses do seu lançamento), após a conclusão das fundações. O restante, 44,44%, afirmou que todos os projetos executivos estão desenvolvidos antes do início da obra.

**Quadro 25** – Responsáveis pela elaboração dos projetos executivos

| <b>Quem elabora os projetos executivos?</b> | <b>Os mesmos projetistas<br/>100%</b> | <b>Projetistas terceirizados</b> |
|---|---------------------------------------|----------------------------------|
| <b>EMPRESA 1</b>                            |                                       |                                  |
| <b>EMPRESA 2</b>                            |                                       |                                  |
| <b>EMPRESA 3</b>                            |                                       |                                  |
| <b>EMPRESA 4</b>                            |                                       |                                  |
| <b>EMPRESA 5</b>                            |                                       |                                  |
| <b>EMPRESA 6</b>                            |                                       |                                  |
| <b>EMPRESA 7</b>                            |                                       |                                  |
| <b>EMPRESA 8</b>                            |                                       |                                  |
| <b>EMPRESA 9</b>                            |                                       |                                  |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

A respeito de quem elabora os projetos executivos, 100% das empresas afirmou que são os mesmos projetistas que desenvolveram o projeto arquitetônico e os complementares.

**Quadro 26** – O que é solicitado no projeto executivo de arquitetura

| O que é solicitado no projeto executivo de arquitetura? | Detalhamentos de projeto(esquadrias, forro, piso, revestimento, shaft's, rampas...)<br>77,77% | Termo de referência (plantas, cortes, fachadas, especificações, memorial e perspectiva)<br>22,22% |
|---|---|---|
| EMPRESA 1   |   |   |
| EMPRESA 2   |   |   |
| EMPRESA 3   |   |   |
| EMPRESA 4   |   |   |
| EMPRESA 5   |   |   |
| EMPRESA 6   |   |   |
| EMPRESA 7   |   |   |
| EMPRESA 8   |   |   |
| EMPRESA 9   |   |   |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Acerca do que é solicitado no projeto executivo de arquitetura, 77,77% das empresas afirmou que são detalhamentos de projeto, como: de esquadrias, de forro, de piso, de revestimento, de shaft's, de rampa de garagem, de soleiras, de bancadas, de peitoris etc. As “Empresas 8 e 9”, que representam 22,22%, afirmam que solicitam o termo de referência, com plantas, cortes, fachadas, especificações, memorial descritivo e especificações.

- **Considerações quanto aos Projetos Executivos**

Observa-se nas empresas em questão que, no momento da elaboração dos projetos executivos, que servem de instrumento para a realização da obra, mesmo sendo em todos os casos os mesmos projetistas de arquitetura e complementares, nenhuma delas mencionou que o coordenador realiza reunião entre eles para dirimir alguma dúvida, ou interferência entre os projetos, demonstrando, assim, que cada projeto executivo ocorre de forma isolada.

Isto contrariao fluxograma (modelo genérico) desenvolvido por Melhado; Barros e Souza (1995), que propõe uma série de reuniões de coordenação. Nesse modelo, a 4ª, 5ª e 6ª reuniões são dedicadas ao projeto executivo. Na 4ª reunião de coordenação, são feitos os encaminhamentos para os projetos executivos, uma vez que já houve a entrega de todos os anteprojetos e projetos legais. Na 5ª reunião de coordenação, ocorre a discussão acerca dos projetos executivos, e, na 6ª e última reunião de coordenação, há a compatibilização final dos projetos executivos e, em seguida, a entrega desses projetos.

## 5.7 Quanto à Coordenação de Projetos

**Quadro 27** – Como a empresa faz a coordenação de projetos

| Como a empresa faz a coordenação de projetos? | Reunião com os projetistas<br>77,77% | Cadastro na Lista Mestra<br>22,22% |
|---|--------------------------------------|------------------------------------|
| EMPRESA 1                                     |                                      |                                    |
| EMPRESA 2                                     |                                      |                                    |
| EMPRESA 3                                     |                                      |                                    |
| EMPRESA 4                                     |                                      |                                    |
| EMPRESA 5                                     |                                      |                                    |
| EMPRESA 6                                     |                                      |                                    |
| EMPRESA 7                                     |                                      |                                    |
| EMPRESA 8                                     |                                      |                                    |
| EMPRESA 9                                     |                                      |                                    |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

A respeito da coordenação de projetos, 77,77% das empresas respondeu que a realiza através de reuniões com os projetistas. O restante, 22,22%, através do cadastro na Lista Mestra, que organiza e que realiza a atualização das versões dos projetos.

Os entrevistados mencionaram que fazem reunião com os projetistas, de acordo com a necessidade e andamento do processo de desenvolvimento dos projetos. Porém, a “Empresa 9” declarou que convoca uma reunião com todos os projetistas envolvidos no processo, assim que é contratada para elaborar um projeto, e que, no momento desta reunião, é escolhido o coordenador de projetos, que passa a presidir a reunião. Ele tem o poder de decisão e exerce a função de líder de uma equipe multidisciplinar de projetos, e, num primeiro momento, objetiva integrar a equipe, a fim de garantir a qualidade dos projetos a serem desenvolvidos. No entanto, o entrevistado disse que não costuma realizar outras reuniões presenciais, a não ser em casos de extrema necessidade, o que obriga o coordenador a utilizar, com muita frequência, os recursos da internet, para se comunicar com os projetistas e mantê-los atualizados acerca de todos os projetos.

Já as “Empresas 3 e 4”, que se baseiam na Lista Mestra, mencionaram que, através dela, há a coordenação e atualização de todos os projetos, por meio de um sistema operacional, onde o projeto que chega na empresa é carimbado para análise crítica, e encaminhado ao engenheiro da obra (Empresa 3) ou arquiteto (Empresa 4), que analisa a versão de Nº 1 e manda para a obra. Se houver solicitação de modificação da versão de Nº 1, por parte do responsável pela obra, passa a solicitação ao projetista e a nova versão a ser entregue (atualizada) é carimbada de versão de Nº 2.

Ratifico que a “Empresa 4” mencionou que, em breve, estará implantando o sistema “SADP”, que consiste numa atualização de projetos *on line*, através do qual se terá acesso às alterações de projeto, em tempo real, pela internet.

**Quadro 28** – Procedimentos da coordenação de projetos

| Qual o procedimento desta coordenação? | Detectar falhas nos projetos<br>100% | Orientar os projetistas envolvidos no desenvolvimento dos projetos<br>100% |
|--|--------------------------------------|--|
| EMPRESA 1                              |                                      |  |
| EMPRESA 2                              |                                      |  |
| EMPRESA 3                              |                                      |  |
| EMPRESA 4                              |                                      |  |
| EMPRESA 5                              |                                      |  |
| EMPRESA 6                              |                                      |  |
| EMPRESA 7                              |                                      |  |
| EMPRESA 8                              |                                      |  |
| EMPRESA 9                              |                                      |  |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Quanto ao procedimento desta coordenação de projetos, 100% das empresas respondeu as duas alternativas apresentadas, evidenciando e ratificando assim a importância da coordenação na detecção das falhas projetuais e na orientação aos projetistas envolvidos no desenvolvimento dos projetos.



**Quadro 29 – Responsáveis pela coordenação de projetos**

| Quem realiza a coordenação de projetos? | Arquiteto<br>55,55% | Engenheiro<br>44,44% |
|---|---------------------|----------------------|
| EMPRESA 1                               |                     |                      |
| EMPRESA 2                               |                     |                      |
| EMPRESA 3                               |                     |                      |
| EMPRESA 4                               |                     |                      |
| EMPRESA 5                               |                     |                      |
| EMPRESA 6                               |                     |                      |
| EMPRESA 7                               |                     |                      |
| EMPRESA 8                               |                     |                      |
| EMPRESA 9                               |                     |                      |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

A respeito de quem exerce a coordenação de projetos, em 55,55% das empresas ela é exercida por um arquiteto (a); em 44,44%, fica a cargo de um engenheiro (a) civil. Ressalta-se nesta questão a “Empresa 1”, onde a coordenação é dividida por 3 engenheiros, sendo uma engenheira civil, que fica no escritório, o gerente técnico (proprietário da empresa e engenheiro civil) e outro engenheiro civil, supervisor da obra. A “empresa 8” respondeu que a coordenação de projetos na sua empresa é realizada por um arquiteto(a). Porém, às vezes, esta responsabilidade é repassada ao engenheiro(a) civil. A “Empresa 9” divide a coordenação entre 2 arquitetos (as) da empresa, uma estagiária de arquitetura e um arquiteto (a) contratado.

**Quadro 30 – Função do coordenador de projetos**

| Quais as funções do coordenador de projetos? | Compatibilização entre os projetos<br>100% | Manter o fluxo de informações entre os projetistas<br>100% |
|--|--|--|
| EMPRESA 1                                    |  |  |
| EMPRESA 2                                    |  |  |
| EMPRESA 3                                    |  |  |
| EMPRESA 4                                    |  |  |
| EMPRESA 5                                    |  |  |
| EMPRESA 6                                    |  |  |
| EMPRESA 7                                    |  |  |
| EMPRESA 8                                    |  |  |
| EMPRESA 9                                    |  |  |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

No que diz respeito às funções do coordenador de projetos, também 100% das empresas respondeu as duas alternativas apresentadas, evidenciando e ratificando a importância desse profissional, para verificar as interferências entre os projetos e promover a compatibilização entre eles, bem como disseminar as alterações havidas no projeto, mantendo o fluxo das informações entre os projetistas. Porém, observou-se que as empresas pesquisadas

não têm um profissional que exerça exclusivamente a função de coordenador. E, assim, o profissional acumula sua função de arquiteto ou engenheiro com a de coordenador, salvo na “empresa 9”, que divide a coordenação com um profissional contratado externamente.

- **Considerações quanto à Coordenação de Projetos**

Corroborando com o referencial teórico no item referente a este assunto, mais especificamente no que tange aos conhecimentos, habilidades e perfil do coordenador de projetos, tantas outras tarefas foram mencionadas pelos entrevistados. Por exemplo: manter contato com o cliente; viabilizar a concepção do projeto; procurar a melhor solução técnica para os projetos; receber o projeto dos fornecedores; analisar criticamente as interferências entre os projetos de arquitetura e complementares; promover a compatibilização entre eles; atualizar os projetos na Lista Mestra; manter o fluxo de informações atualizado entre todos os projetistas envolvidos e a equipe de execução da obra, de modo que essas informações sejam repassadas da forma mais clara possível; determinar prazos aos projetistas; entregar os projetos nas obras; visitar as obras, de modo a assegurar a correta execução dos projetos; fazer a conectividade com o projeto *as built*. Vale destacar que a “Empresa 6” identifica que o grande “gargalo” da coordenação de projetos é o prazo estabelecido aos projetistas e a pequena estrutura dos escritórios, para o desenvolvimento dos projetos complementares.

Nas empresas pesquisadas, essa coordenação é realizada sempre por um arquiteto ou engenheiro civil envolvido no processo de elaboração do projeto e/ou na execução da obra, o que, fatalmente, sobrecarrega esse profissional, com inúmeras atividades. Porém, segundo Souza (2005, p.74),

começa a se consolidar a alternativa de uma coordenação de projeto independente da atividade dos projetistas, ou seja, exercida por um profissional que não esteja atuando como projetista para o empreendimento e seja responsável exclusivamente pela coordenação, de forma a permitir uma maior dedicação e uma mediação mais equilibrada e isenta na solução de problemas de interface.

Exige do coordenador um amplo conhecimento multidisciplinar e inclui produto e produção e uma elevada capacidade de gerenciar o processo e integrar os profissionais das equipes de projeto e seus trabalhos.

No entanto, a “Empresa 9”, a de maior destaque neste quesito, coordena seus projetos conforme exposto no quadro 4 do referencial teórico. O quadro explica que a coordenação de

projetos de edifícios pode ser exercida por uma equipe interna à empresa responsável pelo desenvolvimento do projeto arquitetônico do empreendimento (modelo tradicional), ou por profissionais ou empresas contratados especificamente para exercer esta função (coordenação independente). Deixa claro que não existe um modelo único, ideal para todos os tipos de empreendimento e para as diferentes características dos clientes, sejam das empresas construtoras ou das empresas de projeto envolvidas.

Portanto,

o coordenador de projetos é o principal agente na gestão do processo de projeto e tem como principais atribuições realizar e fomentar ações de integração entre projetistas, coordenar e controlar os projetos e as trocas de informações, de forma a garantir que o processo de projeto ocorra da forma planejada e cumpra os prazos e objetivos estabelecidos. E para que a coordenação seja exercida com eficácia é necessário ainda que os papéis e poderes de cada agente envolvido no processo de projeto estejam bem definidos e que o coordenador tenha autonomia para tomar as decisões relacionadas à orientação dos projetistas, e à solução de conflitos entre os projetos (SOUZA et al, 2005, p. 73).

É fundamental compreender que o projeto é um processo interativo e coletivo que exige uma coordenação das atividades e envolve momentos de análise crítica e de validação das soluções, sem com isto inviabilizar o trabalho dos especialistas envolvidos. “A excelência do projeto de um empreendimento passa pela excelência do processo de cooperação entre seus agentes, que, na qualidade de parceiros, submetem seus interesses individuais a uma confrontação organizada” (BOBROFF, 1999, apud MELHADO, 2001, p.70).

## 5.8 Quanto as Alterações de Projeto

**Quadro 31** – Projetos desenvolvidos durante a execução da obra

| Existem projetos que são desenvolvidos durante a execução da obra? | SIM<br>88,88% | NÃO<br>11,11% |
|--|---------------|---------------|
| EMPRESA 1  |               |               |
| EMPRESA 2  |               |               |
| EMPRESA 3  |               |               |
| EMPRESA 4  |               |               |
| EMPRESA 5  |               |               |
| EMPRESA 6  |               |               |
| EMPRESA 7  |               |               |
| EMPRESA 8  |               |               |
| EMPRESA 9  |               |               |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

A respeito da existência de projetos desenvolvidos durante a execução da obra, 88,88% das empresas pesquisadas afirma que sim, e apenas uma empresa, voltada apenas para a elaboração de projetos, afirma que não desenvolve projetos simultaneamente à execução da obra.

**Quadro 32** – Alterações de projetos durante a execução da obra

| Há alterações de projetos durante a execução da obra? | SIM<br>88,88% | NÃO<br>11,11% |
|---|---------------|---------------|
| EMPRESA 1   |               |               |
| EMPRESA 2   |               |               |
| EMPRESA 3   |               |               |
| EMPRESA 4   |               |               |
| EMPRESA 5   |               |               |
| EMPRESA 6   |               |               |
| EMPRESA 7   |               |               |
| EMPRESA 8   |               |               |
| EMPRESA 9   |               |               |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Nas empresas do universo da pesquisa, 88,88% afirma que há alteração de projeto durante a execução da obra, e somente a “Empresa 9”, conforme declaração do entrevistado, trabalha com empenho para que não haja alteração nos projetos com a obra em andamento, salvo em casos excepcionais, durante a execução da obra, ou antes da validação, e com justificativa.

**Quadro 33** – Motivos mais comuns de alterações de projeto

| Quais os motivos mais comuns de alteração de projeto? | A pedido do cliente<br>44,44% | Incompatibilização entre projetos<br>55,55% |
|---|-------------------------------|---|
| EMPRESA 1   |                               |   |
| EMPRESA 2   |                               |   |
| EMPRESA 3   |                               |   |
| EMPRESA 4   |                               |   |
| EMPRESA 5   |                               |   |
| EMPRESA 6   |                               |   |
| EMPRESA 7   |                               |   |
| EMPRESA 8   |                               |   |
| EMPRESA 9   |                               |   |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Em 55,55% das empresas, os motivos mais comuns de alteração de projetos se devem à incompatibilidade entre os projetos, e em 44,44%, acontecem a pedido dos clientes.

**Quadro 34** – Projetos que mais sofrem alterações durante a execução da obra

| Quais os projetos que mais solicitam alterações? | Instalações<br>77,77% | Estrutural<br>11,11% | Arquitetônico<br>11,11% |
|--|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| EMPRESA 1  |                       |                      |                         |
| EMPRESA 2  |                       |                      |                         |
| EMPRESA 3  |                       |                      |                         |
| EMPRESA 4  |                       |                      |                         |
| EMPRESA 5  |                       |                      |                         |
| EMPRESA 6  |                       |                      |                         |
| EMPRESA 7  |                       |                      |                         |
| EMPRESA 8  |                       |                      |                         |
| EMPRESA 9  |                       |                      |                         |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

A respeito dos projetos que mais solicitam modificações, 77,77% das empresas respondeu que são alterados frequentemente os projetos de instalações (elétricas e hidrossanitárias), principalmente a pedido dos clientes. No restante das empresas, 22,22%, representados por 3 empresas, a “Empresa 3” respondeu que as alterações de projeto ocorrem com frequência nos projetos estrutural e arquitetônico; na “Empresa 7”, as alterações ocorrem sempre nos projetos de instalações e estrutural. A “Empresa 8” foi a única que respondeu que realiza alterações somente no projeto arquitetônico, por conta de novas tecnologias.

**Quadro 35 – Momento em que ocorrem as alterações de projetos**

| Em que momento ocorre as alterações nos projetos? | Antes da execução<br>22,22% | Durante a execução<br>77,77% |
|---|-----------------------------|------------------------------|
| EMPRESA 1   |                             |                              |
| EMPRESA 2   |                             |                              |
| EMPRESA 3   |                             |                              |
| EMPRESA 4   |                             |                              |
| EMPRESA 5   |                             |                              |
| EMPRESA 6   |                             |                              |
| EMPRESA 7   |                             |                              |
| EMPRESA 8   |                             |                              |
| EMPRESA 9   |                             |                              |

Fonte: Pesquisa Direta, 2009.

Quanto ao momento em que ocorrem as alterações nos projetos, 77,77% das empresas afirma que é durante a execução da obra, e em apenas 22,22%, ocorre antes da execução da obra.

As “Empresas 1 e 2”, que fazem parte dos 22,22% que alteram os projetos antes da execução da obra, responderam que isto ocorre após a análise da empresa terceirizada que vai executar o serviço, a partir do momento que interfira nos complementares e influencie no orçamento e durante a elaboração dos projetos executivos, respectivamente. Ressalta-se que essas “empresas 1 e 2”, no Quadro 32, responderam que alteram os projetos durante a execução da obra, mostrando assim incongruência entre suas respostas.

- **Considerações quanto às Alterações de Projeto**

Para Grilo et al (2005, p. 12), qualquer esforço dispensado durante o projeto repercute em ganhos sensíveis e tem custos reduzidos comparados aos que advêm das modificações feitas posteriormente, durante a execução, pois as modificações “no papel” são mais simples de serem efetuadas, como foi observado nas “Empresas 1 e 2”. Ratificando a importância da gestão do processo de projetos, Picchi, (1993), Heineck, (2001) e Rodríguez, (2001) apontam que uma adequada gestão do processo de projetos pode significar uma redução de 6% do custo direto das obras.

Portanto, o investimento em projeto deve ser valorizado, ainda que se tenha um custo e prazos maiores nessa etapa, pois este investimento inicial permitirá uma grande economia no custo final do empreendimento.

Assim, vale ratificar que a “Empresa 9” demonstrou muito empenho na fase de elaboração dos projetos, e foi a única a declarar que realiza uma reunião com todos os projetistas, desde o início do processo de projeto e também é a única que, em praticamente 100% de seus trabalhos, não faz alterações de projeto durante a execução da obra, o que leva a crer que exerce de forma eficaz a coordenação de projetos, reforçado pelo fato de também ser a única empresa a dividir a coordenação entre 2 arquitetos, 1 estagiária e 1 profissional contratado, além de trabalhar apenas com a elaboração de projetos.

A estrutura de elaboração de projetos, na construção civil, tem como principal característica a divisão de trabalho entre os membros de diversas especialidades. A falta de comunicação entre esses membros acaba gerando uma série de incompatibilidades entre diferentes projetos, a necessidade de improvisações, o aparecimento de falhas nas especificações de materiais, os detalhamentos inadequados ou mesmo a ausência de detalhamentos.

Deste modo, é possível que o índice de alterações de projeto (55,55%) nas empresas pesquisadas ocorra devido à falha da coordenação, uma vez que seu papel é atuar durante as fases de desenvolvimento e de compatibilização dos projetos, a fim de sanar as interferências entre eles. E as alterações de projetos, a pedido dos clientes, ocorrem quando a empresa permite flexibilidade. Essas modificações na planta obedecem a prazos estabelecidos e normas ditadas pela empresa, constante no Manual de Modificações, disponível aos clientes.

Considerando-se que o projeto detém muitas informações vitais para o processo construtivo e que o planejamento da execução dos serviços é feito com base nessas informações, se estas não forem seguras e coerentes com o que se espera da execução, o planejamento da obra fica inteiramente prejudicado.

## **6 DIRETRIZES PROPOSTAS PARA INTEGRAÇÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E COORDENAÇÃO DE PROJETOS**

A análise das respostas emitidas pelos entrevistados sugeriu a elaboração de propostas como diretrizes, visando à melhoria da compatibilização da coordenação e ao processo de desenvolvimento do projeto, nas empresas do setor da construção civil, na cidade de Belém-PA. Essas propostas são as seguintes:

- o estabelecimento de parcerias entre todos os envolvidos no empreendimento: a melhoria da qualidade das soluções adotadas ao longo da realização de diversos projetos, através da troca de informações contínuas, para proporcionar o conhecimento das tecnologias construtivas pela empresa que elabora o projeto;
- a participação do coordenador de projetos, desde as primeiras etapas do processo de desenvolvimento do projeto, viabilizando soluções juntamente com todos os projetistas (equipe multidisciplinar), a fim de facilitar a execução do trabalho projetado;
- a participação de todos os projetistas e do engenheiro responsável pela obra, nas reuniões de coordenação de projeto, promovendo a multidisciplinaridade entre os diversos agentes envolvidos no processo e possibilitando uma coordenação compartilhada entre arquiteto e engenheiro;
- a discussão do projeto executivo com a equipe da obra (engenheiro, mestre e encarregado), provocada pelo coordenador, com vistas a sanar possíveis incompatibilidades e adequação dos aspectos técnicos do projeto;
- a adequação das soluções de projeto à cultura construtiva da empresa, visto a necessidade, por parte dos projetistas, de conhecerem os procedimentos relativos aos serviços a serem projetados, para que não se torne um projeto sem condições de ser utilizado, já que está em desacordo com a tecnologia construtiva da empresa.

Portanto, acredita-se que essas diretrizes propostas possam minimizar os problemas relativos ao processo de desenvolvimento e coordenação de projetos.



## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada no âmbito deste estudo abordou a compatibilidade entre a coordenação e o desenvolvimento do processo de projetos, como uma realidade marcante nas empresas de construção civil atuantes na cidade de Belém-PA. A compreensão da diversidade de empreendimentos atualmente em construção, e de futuros empreendimentos, já em andamento, atribuíram importância para a temática discutida ao longo da pesquisa. Os resultados obtidos por meio dos dados secundários e, principalmente, dos dados primários permitiram delimitar algumas considerações e sugestões apresentadas a seguir.

As considerações iniciais desta pesquisa referem-se às necessidades e deficiências relacionadas à tomada de decisões na fase de projetos, responsabilizadas por grande parte dos erros na construção civil, interferindo diretamente nos resultados do produto, principalmente em termos econômicos.

De maneira geral, durante a realização da pesquisa, algumas questões foram abordadas, de forma imediata, no início dos estudos bibliográficos, enquanto outras foram aparecendo no decorrer do trabalho, a partir do exame de qualificação, de reflexões sobre o tema e da pesquisa de campo, com a aplicação das entrevistas, às empresas.

O referencial teórico evidenciou que, entre os componentes que imprimem qualidade ao projeto, estão envolvidos elementos relacionados à qualidade da apresentação e à qualidade dos serviços associados ao projeto, nos quais se insere o processo de desenvolvimento do projeto compatibilizado à coordenação de projetos. Ratifica que o investimento em projeto deve ser valorizado, ainda que haja custos e prazos maiores nessa etapa, pois este investimento inicial permitirá grande economia no custo final do empreendimento, que, associado à coordenação do processo de projeto, significa uma redução de 6% do custo direto das obras.

A pesquisa de campo contribuiu para demonstrar a relação da teoria com a realidade local. A partir da compatibilização do processo de projeto com a coordenação, em empresas do ramo da construção civil, em Belém-PA. Permitiu, também, obter informações e contribuições e identificar oportunidades de melhoria da qualidade no produto final.

Os resultados obtidos nas entrevistas constataram ainda que os critérios adotados para a atuação do coordenador de projetos são particulares, dentro do contexto de cada empresa,

visto que elas têm as mesmas características quanto à complexidade, ao tempo de existência, à área de atuação, ao número de funcionários e aos tipos de empreendimentos realizados.

A proposta principal deste estudo é traçar diretrizes integradas ao processo de desenvolvimento e coordenação do projeto, aplicadas a empresas de construção civil, na cidade de Belém-PA. A necessidade de obter respostas às questões pertinentes a esta proposta contribuiu para vencer as etapas da pesquisa, o que conduziu a uma reflexão em torno dos problemas enfrentados, dos erros cometidos, das escolhas feitas e das dificuldades descobertas pelas empresas objeto do estudo.

Ao longo da pesquisa, as maiores dificuldades encontradas foram: escassez de material bibliográfico relacionado ao tema e principalmente a ausência de bibliografia direcionada à realidade local; indefinições para a escolha da amostra para a pesquisa de campo; compatibilização do tempo para trabalho e estudo. Apesar dessas dificuldades, foi uma tarefa instigante e desafiadora.

Ressalta-se que estes obstáculos não chegaram a comprometer o alcance dos objetivos delineados inicialmente. Pelo contrário; alguns deles contribuíram diretamente para a análise dos dados obtidos e para a qualidade dos resultados finais, a partir dos quais foi possível construir uma compreensão mais ampla do problema apresentado.

Os resultados obtidos com a aplicação das entrevistas, e direcionados aos objetivos específicos, evidenciaram o que se segue.

### **Quanto às etapas do processo de projeto existentes**

- As etapas do processo de projeto, em todas as empresas pesquisadas, funcionam como um direcionamento para o desenvolvimento de um conjunto de informações, revelando a necessidade de mais atenção à fase de projeto, pois aí é que são tomadas as decisões mais importantes para o sucesso do empreendimento.
- O cumprimento dessas etapas, pelas empresas, seguindo a sequência dos fluxogramas apresentados, refletem no resultado final do produto edificado. Se bem elaborado, o caminho percorrido leva a um resultado mais satisfatório.

### **Quanto à participação da equipe de projeto, durante as atividades de coordenação**

- Na maioria das empresas que participaram desta pesquisa, os projetistas são escolhidos pela experiência e competência, com vistas à formação de uma equipe multidisciplinar, para discutir e viabilizar as soluções de projetos, entre todas as especialidades.

### **Quanto à atuação do coordenador de projetos, em relação às fases do processo do projeto**

- As empresas analisadas demonstraram que realizam a coordenação de projeto. Porém, a maioria não segue um padrão estruturado para o desenvolvimento do processo de projeto, o que está relacionado diretamente à coordenação. Isto fica claro nas alterações de projeto existentes durante a execução da obra. Se não ocorressem falhas nas compatibilizações de projetos, não ocorreriam alterações de projetos durante a obra, a não ser a pedido do cliente.

- Vale ratificar que a “empresa 10” foi a única a declarar que realiza uma reunião com todos os projetistas, já no início do processo de projeto, e é a única que, em praticamente 100% de seus trabalhos, não altera o projeto durante a execução da obra, o que leva a crer que a reunião inicial contribui de forma eficaz para a coordenação de projetos.

- Conforme as informações obtidas, as empresas não dispõem de um profissional que exerça exclusivamente a função de coordenador de projetos. Em geral, este acumula a função de arquiteto ou engenheiro civil, o que, conseqüentemente, compromete o seu desempenho.

### **Quanto aos procedimentos de controle e retroalimentação utilizados ao longo de todo o desenvolvimento do processo de projeto**

- Na maioria das empresas (88,88%), foi possível observar que a retroalimentação do projeto acontece por meio de check list e planilhas. Nas demais (11,11%), em reunião com os envolvidos no desenvolvimento do projeto.

- Este processo de retroalimentação é desempenhado com base na análise crítica dos projetos, e realizada pelo engenheiro civil e pelos projetistas, com informações obtidas através dos construtores e gerentes prediais e com o preenchimento de questionário pós-entrega, pós-ocupação (6 meses após a entrega), para a avaliação da satisfação dos usuários.

Ficou evidente que as alterações de projeto, nas empresas pesquisadas, ocorrem por falha da coordenação, uma vez que seu papel é atuar durante as fases de desenvolvimento e de

compatibilização dos projetos, para sanar as interferências entre eles. E as alterações de projetos a pedido dos clientes, ocorrem quando a empresa permite flexibilidade de projetos.

Para melhor compatibilização entre o processo de projeto e a coordenação, de acordo com os resultados obtidos pela pesquisa, tendo em mente os objetivos que conduziram essa pesquisa, parecem oportunas as **recomendações** a seguir:

- A coordenação deve organizar e planejar todo o processo de projeto, desde o início, com a escolha dos projetistas.
- Também deve acompanhar e fiscalizar toda a elaboração do projeto arquitetônico e dos complementares, estabelecendo prazos aos projetistas. Num segundo momento, quando os projetos já estão todos elaborados, cabe à coordenação promover a compatibilização dos projetos, para detectar possíveis incoerências entre eles. Identificando problemas, contatar com o projetista responsável, cobrando dele a solução e, mais uma vez, estabelecendo prazo para a entrega da mesma.
- Do coordenador de projeto deverá ser exigido grande domínio sobre o fluxo de informações necessárias em cada etapa, alto poder decisório e de resolução de conflitos em nome do empreendedor, objetivando uma solução geral e compatibilizada para o projeto, e a máxima eficiência das etapas seguintes do processo de produção
- A retroalimentação deve acontecer não apenas após a entrega do empreendimento, mas sim, durante todas as suas fases: o desenvolvimento do projeto; ao final das etapas de desenvolvimento do processo de projeto; as interfaces entre a fase de projetos e as demais fases do empreendimento. Estas atividades finais são essenciais para constituir um sistema de retroalimentação para projetos futuros, anotando os erros e acertos, para alimentar o processo de melhoria contínua da empresa.

Ressalta-se que a estrutura de elaboração de projetos na construção civil, tem como principais características a divisão de trabalho entre os membros da equipe multidisciplinar, e a falta de comunicação entre esses membros, acaba gerando uma série de incompatibilidades entre diferentes projetos, necessidade de improvisações, falhas nas especificações de materiais, detalhamentos inadequados ou mesmo ausência de detalhamentos.

Considerando-se que o projeto detém muitas informações vitais para o processo construtivo e que o planejamento da execução dos serviços é feito com base nessas

informações, se estas não forem seguras e coerentes com o que se espera da execução, o planejamento da obra fica inteiramente prejudicado.

Por fim, o envolvimento com o tema da pesquisa fez surgirem alguns interesses e expectativas que poderão servir como **sugestões para futuros trabalhos**. São elas:

- Desenvolver estudos cujos temas, coordenação e processo de projetos, estejam associados à Avaliação Pós-Ocupação – APO;
- Proceder a estudos de caso, em empresas onde se possa identificar a valorização das etapas do processo de projeto, como maneira de evitar o desperdício e retrabalho, a partir da realidade da indústria da construção civil paraense;
- Desenvolver estudos nos empreendimentos executados pelas empresas pesquisadas, a fim de identificar e/ou confirmar informações acerca da atuação do coordenador de projetos junto aos executores das obras.

De forma geral, foi possível perceber que os empresários da construção civil, em Belém, já reconhecem a importância e a presença do coordenador de projetos em suas empresas. Porém, ficou evidente a necessidade de formação adequada ao profissional que exerce a função de coordenador de projetos, no que se refere a cursos de qualificação ou especialização voltados especificamente para esta função, na cidade de Belém-PA. Isto, certamente, colocaria as empresas locais em melhor nível de competitividade e, conseqüentemente, traria melhor qualidade para os seus produtos e maior satisfação para o seu cliente.

É conveniente destacar, ainda, que, assim como a ciência está continuamente em processo de desenvolvimento do conhecimento, esta dissertação de mestrado não pode ser vista como um trabalho conclusivo, já que não representa a totalidade das empresas de construção civil de Belém-PA. Porém, serve de parâmetro e discute questões ligadas à melhoria do processo de coordenação de projetos nas empresas pesquisadas e em outras empresas do ramo. Ou seja, as proposições apresentadas são verdadeiras para o contexto específico da pesquisa, no espaço e no tempo determinados, até que uma nova proposição a substitua.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAÍA, J.L. Sistema de gestão da qualidade em empresas de projeto: aplicação ao caso dos escritórios de arquitetura, 1998. Exame de Qualificação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998. (Não publicado).

BARROS, M.M.S.B. Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios. 1996. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

BARROS, M.M.S.B., MELHADO, S.B. Qualidade do projeto na construção de edifícios. Apostila do Curso de Qualidade e Produtividade na Construção Civil, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

BERTEZINI, Ana Luisa. Métodos de avaliação do processo de projeto de arquitetura na construção de edifícios sob a ótica da gestão da qualidade. 2006. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CASAROTTO FILHO, N., FÁVERO, J. S. e CASTRO, J.E. Gerência de projetos/engenharia simultânea, São Paulo: Atlas, 1999.

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

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES - CTE; NÚCLEO DE GESTÃO E INOVAÇÃO - NGI. Programa de gestão da qualidade no desenvolvimento de projeto na construção civil: Empresas contratantes. CTE/NGI/SINDUSCON, São Paulo, 1999.

CEOTTO, Luiz Henrique. Projetos Coordenados. Revista Técnica. São Paulo, ed. 135, jun.2008

CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE. Constructability: a primer. CII Publication n. 3-1, 2. ed, The University of Texas at Austin, 1986.

CORNICK, T. Quality management for building design. England: Butterford-Heinemann, 1991.

DE VRIES, F. M.; DE BRUIJN, J.J. Quality management process during design: rules and actions required/basic considerations. In: La Qualité Pour Les Usages Des Batiments A Travers Le Monde - Congres International, 11, Paris, 1989.

FARID, Jacqueline. Valor de obras aumentou 10,9%. Diário do Pará, Belém, 21 jun. 2009. Caderno Economia, C8.

FABRÍCIO, M. M.; BAÍA, J. L.; MELHADO, S. B. Estudo da seqüência de etapas do projeto na Construção de edifícios: cenário e perspectivas, Artigo técnico, 2000.

FABRÍCIO, Márcio Minto. Projeto simultâneo na construção de edifícios. 2002. Tese (Doutorado) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FONTENELLE, E.C.; MELHADO, S.B. Proposta para sistematização de informações e decisões nas etapas iniciais do processo de projeto de edifícios. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - Entac, 8., Salvador, 2000. Anais. Salvador: UFBA/ESFS/UNEB, 2000. v.1. p.666-73.

FONTENELLE, Eduardo Cavalcante. Estudos de caso sobre a gestão do projeto em empresas de incorporação e construção. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FRANCO, L.S. AGOPYAN, V. Implementação da racionalização construtiva na fase de projeto. São Paulo. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/94. 1993.

FRANCO, L.S. Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para evolução tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural não armada. 1992. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

GRANDISKI, P. Olhar de perito. Téchne, p. 24-26, jun, 2004.

GRILO, L.; SOUZA, A. L. R. et al. Coordenação de projetos de edificações. 1ª ed. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005, p.12.

GUS, M. Método para a concepção de sistemas de gerenciamento da etapa de projetos da construção civil: um estudo de caso. 1996. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

HAMMARLUND, Y, JOSEPHSON, P.E. Cada erro tem seu preço. Téchne, São Paulo, PINI, n.1, nov/dez, p.32-34, 1992.

JOBIM, M.S.S.; JOBIM, H.F.; ESTIVALET, K.G. Proposta para interação dos conceitos de qualidade arquitetônico. In: Seminário Internacional Nutau 2000 – Tecnologia E Desenvolvimento, 2000, São Paulo. Anais. São Paulo: FAU/USP, 2000.

KOSKELA, L. HUOVILA, P. On Foundations of Concurrent Engineering. In: Lean Construction, A.A. Balkema, Rotterdam, 1997.

KRUGLIANSKAS, I. Engenharia simultânea: Organização e implantação em empresas brasileiras. Revista Administração, São Paulo, p.104-110, out/dez. 1993.

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia Científica. 2 ed. São Paulo: Atlas S.A., 2006.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Técnicas de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.

LAUFER, A., DENKER, G. SHENHAR, A. Simultaneous management: the key excellence in capital projects. International Journal of Project Management, p.189. 1996.

LEUSIN, S. O Gerenciamento de projetos de edifícios: fator de eficiência para a construção leve no Brasil. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 1995. Disponível em: <http://www.infohab.org.br>. Acesso em 23 mar.2009.

MARQUES, G.A.C. Projeto na Engenharia Civil. 1979. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARTUCCI, R. Projeto tecnológico para edificações habitacionais: utopia ou desafio? 1990. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

MELHADO, S. B. O plano da qualidade dos empreendimentos e a engenharia simultânea na construção de edifícios. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1999, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: UFRJ/ABEPRO, 1999.

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

MELHADO, S. B.; BARROS, M. M.; SOUZA, A. L. R. Qualidade do projeto de edifícios: fluxogramas e planilhas de controle de projeto. São Paulo: Escola Politécnica/USP, 1995 (Documento CPqDCC n. 20091-EP/SC-1).

MELHADO, S.B. Escopo de Serviços para Coordenação de Projetos. Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004, p. 7.

MELHADO, S.B. Desafios para Integração do Processo de Projeto na Construção Civil, 1996.

MELHADO, S.B. Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado a qualidade do processo de projeto na construção de edifícios. 2001. Tese (Livre docência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MELHADO, Silvio B. Tendências de evolução no processo de projeto de edificações a partir da introdução dos sistemas de gestão da qualidade. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Gramado, 1997, p.4.

MELHADO, Sílvia Burratino. O plano da Qualidade dos Empreendimentos e a Engenharia Simultânea na Construção de Edifícios. São Paulo, 2002.

MINAYO, Maria Cecília de Souza et all. Pesquisa social - teoria, método e criatividade. 11 ed. Petrópolis, 1999.

NOVAES, Celso C. Diretrizes para a garantia da qualidade do projeto na produção de edificações. São Paulo, 1996. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

OLIVEIRA, R.R. Sistematização e Listagem de Fatores que Afetam a Construtibilidade. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 1995. Disponível em: <http://www.infohab.org.br>. Acesso em 30 set.2009.



PICCHI, F. A. Sistema de qualidade: uso em empresas de construção. 1993. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

PRASAD, B. Toward definitions of a concurrent product design, development, and delivery (PD3) system. Concurrent Engineering: research and applications. p.102-109, 1996.

RODRÍGUEZ, M. A. A.; HEINECK, L. F. M. A Construtibilidade no processo de projeto de edificações, 2001. Artigo técnico.

RUDIO, Franz Victor. Introdução ao projeto de pesquisa científica. São Paulo: Vozes, 1979.

RUSSEL, R.S.; TAYLOR, B.W. Production and operations management: focusing on quality and competitiveness. Prentice Hall, 1995.

SABATINI, F.H. Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos: formulação e aplicação de uma metodologia. Boletim Técnico, p. 13, São Paulo, 2004.

SANTOS, Débora de Góis. Racionalização, industrialização e inovações tecnológicas na construção civil. São Cristovão, Sergipe, 2008 p.2 Notas de Aula

SILVA, Maria Angélica; SOUZA, Roberto de. Gestão do processo de projeto de edificações. 1ª ed. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003, p.23.

SOARES, José Joaquim. Metodologia do trabalho científico. São Paulo, 2007. Artigo técnico.

TÉCHNE, Revista. Projetos Coordenados, ed.135/16-06-2008. Disponível em: <http://www.revistatechne.com.br>. Acesso em 24 mai.2009.

TZORTZOPOULUS, P. Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras e incorporadoras de pequeno porte. Porto Alegre, 1999. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

VALERIANO, D. L. Gerência em projetos. São Paulo: Makron Books, 1998 (p.16-17).

YASSINE, A.A., CHELST, K.R. and FALKENBURG, D.R.A. Decision Analytic Framework for Evaluating Concurrent Engineering. IEEE Transactions on Engineering Management, 1999, p.144. Disponível em <http://web.mit.edu/yassine/www/publications>. Acesso em 11 mai de 2009.

## APÊNDICE

### **Formulário de entrevistas aplicadas com os responsáveis pela coordenação de projetos nas construtoras**

#### **Caracterização das empresas pesquisadas**

- 1- Data de fundação da empresa?
- 2- Qual a área de atuação no mercado?
- 3- Quantos empreendimentos a empresa está desenvolvendo atualmente?
- 4- Qual o número de funcionários?
- 5- Quais os tipos de empreendimentos? Residencial e/ou comercial?
- 6- A empresa possui algum tipo de certificação de qualidade? Desde quando?

#### **Caracterização do processo de projeto arquitetônico**

- 1- O planejamento técnico do projeto é dividido por etapas? Em caso afirmativo, quais etapas?
- 2- Quais os critérios para a escolha dos projetistas?
- 3- Em que etapa ocorre a contratação do projeto de arquitetura?
- 4- Que informações são disponibilizadas aos projetistas de arquitetura, acerca do desenvolvimento dos projetos?
- 5- Como ocorre a definição do programa de necessidades do empreendimento? Há participação do arquiteto?
- 6- E os projetos complementares? São contratados em que momento?
- 7- Quais as informações disponibilizadas aos projetistas complementares?

#### **Quanto à integração de projeto e execução da obra/engenharia simultânea**

- 1- Os responsáveis pelo desenvolvimento do projeto participam da execução da obra?
- 2- Os responsáveis pela execução da obra participam do desenvolvimento do projeto?

#### **Quanto à retroalimentação**

- 1- A empresa realiza retroalimentação de projetos, a fim de melhorar o processo de projeto para empreendimentos futuros?
- 2- Como acontece essa retroalimentação?
- 3- Os projetistas têm acesso ao resultado dessa retroalimentação?

**Sistematização das informações**

- 1- Como é feita a comunicação entre os projetistas envolvidos no desenvolvimento do empreendimento?
- 2- Como são realizados os registros acerca da troca de informações entre os projetistas?

**Quanto à padronização dos projetos.**

- 1- A empresa possui algum modelo de padronização dos elementos arquitetônicos?
- 2- Como é realizada a padronização?
- 3- Que elementos gráficos compõem essa padronização?

**Quanto aos projetos executivos.**

- 1- No lançamento do empreendimento, quais projetos executivos a empresa apresenta?
- 2- Em que momento os projetos executivos estão todos desenvolvidos?
- 3- Quem elabora os projetos executivos?
- 4- O que é solicitado no projeto executivo de arquitetura?

**Quanto à coordenação de projetos**

- 1- Como a empresa faz a coordenação dos projetos?
- 2- Qual o procedimento desta coordenação?
- 3- Quem realiza a coordenação de projetos?
- 4- Quais são as funções do coordenador de projetos?

**Quanto às alterações de projeto**

- 1- Existem projetos que são desenvolvidos durante a execução da obra?
- 2- Há alterações de projetos durante a execução da obra?
- 3- Quais os motivos mais comuns de alteração de projeto?
- 4- Qual (is) os projetos que mais solicitam alterações?
- 5- Em que momento ocorrem as alterações nos projetos?