

Monografia

"MELHORIA DO PROCESSO DE COORDENAÇÃO DE PROJETOS EM UM PEQUENO
ESCRITÓRIO"

Autora: Karla Cristina Garcia de Carvalho

Orientador: Prof. Paulo Roberto Pereira Andery

Janeiro/2010

KARLA CRISTINA GARCIA DE CARVALHO

“MELHORIA DO PROCESSO DE COORDENAÇÃO DE PROJETOS EM UM PEQUENO
ESCRITÓRIO”

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil
da Escola de Engenharia UFMG

Ênfase: Coordenação de Projetos.

Orientador: Prof. Paulo Roberto Pereira Andery

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2010

Aos meus pais Carlos Luis e Maria Rosalina pelo constante incentivo aos meus sonhos.

Especialmente, ao meu irmão Luiz Carlos pelo grande apoio e encorajamento, fundamentais na realização deste trabalho.

Com todo meu amor e gratidão!

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Paulo Roberto Pereira Andery, pela paciência, atenção, dedicação e apoio neste trabalho. A ele, minha eterna gratidão.

Ao professor Antônio Neves de Carvalho Júnior, pela colaboração.

Aos responsáveis pelo Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da UFMG.

Aos profissionais e a empresa participante do estudo de caso.

SUMÁRIO

Lista de Figuras

RESUMO

1. INTRODUÇÃO	.10
1.1 Justificativa.....	11
1.2 Objetivo Geral.....	12
1.3 Objetivo Específico.....	13
1.4 Metodologia.....	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 Gestão do Processo de Projeto	16
2.1.1 O processo de projeto das edificações.....	17
2.1.2 Informações base para o processo de projeção.....	18
2.1.3 Desenvolvimento dos Projetos.....	19
2.2 Coordenação dos Projetos de Edificações.....	20
2.2.1 Princípios de Coordenação de Projetos.....	21
2.2.2 Principais interfaces no processo de projeto.....	22
2.2.3 Análise da interface i2.....	23
2.3 Princípios de Engenharia Simultânea.....	24
2.3.1 Conceitos de Projeto Simultâneo.....	25

2.3.2 Organização de equipes de projeto.....	26
3. ESTUDO DE CASO.....	27
3.1 Introdução ao estudo de caso.....	28
3.2 Descrição do método de trabalho.....	29
3.3 O estudo de caso: Pequeno escritório de projetos com coordenação terceirizada.....	30
3.4 Resultados do estudo de caso.....	31
4. CONCLUSÃO	32
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
6. ANEXOS	34

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Equipe multidisciplinar de projeto. Melhado, 1994.

FIGURA 2: Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (Adaptado de MELHADO; BARROS; SOUZA, 1995) – Primeira Parte.

FIGURA 3: Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (Adaptado de MELHADO; BARROS; SOUZA, 1995) – Segunda Parte.

FIGURA 4: Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (Adaptado de MELHADO; BARROS; SOUZA, 1995) – Terceira Parte.

FIGURA 5: Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (Adaptado de MELHADO; BARROS; SOUZA, 1995) – Quarta Parte.

FIGURA 6: Principais interfaces no processo de projeto. (FABRICIO, 2002)

Tabela 1: Definição e escopo do projeto do produto e da produção. (FABRICIO, 2002)

RESUMO

A presente monografia apresenta um estudo de coordenação e gestão do processo de projetos, em um pequeno escritório.

O tópico de ênfase é o de coordenação de projetos. Abordando o planejamento e gestão dos processos, coordenação técnica, integração e desenvolvimentos dos projetos e suas compatibilizações. O contexto do estudo são os escritórios de pequeno porte.

A coordenação tem por objetivo, integrar os diversos conhecimentos e especificidades envolvidas no processo de projeto. Uma gestão eficiente nestes conhecimentos permite organizar os processos de geração, registro e emissão utilização do conhecimento envolvido na atividade projetual.

Para embasamento do tema, foi realizado um estudo de caso em uma empresa de projetos estruturais de pequeno porte. O estudo permitiu caracterizar as práticas utilizadas para coordenação de projetos, além de suas potencialidades e falhas.

O estudo também foi importante para estudar a aplicabilidade do modo de coordenação utilizado, sendo guiado, por conceitos básicos de gestão do conhecimento e nas estratégias organizacionais da empresa.

Sob esta ênfase, ao discutir sobre gestão do conhecimento e coordenação de projetos, o trabalho de monografia acaba por contribuir com a realização de projetos mais coesos, com melhores níveis de qualidade, criação de escritórios e equipes de trabalho mais organizadas, além de atender as exigências do mercado atual.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

O mercado da construção civil brasileira tem voltado sua atenção para a garantia e gestão da qualidade nas construções, visando os novos referenciais que tornam este mercado exigente e competitivo.

As empresas, mesmo de pequeno porte, se vêem obrigadas a evoluir para que a dimensão da qualidade passe a compor a visão estratégica das mesmas; principalmente quanto à redução de custos, prazos e exigências, assim como a qualidade final do produto.

Dentro deste setor, pesquisadores e estudiosos, mostram que esta qualidade está ligada diretamente ao processo de projeto, assim como em seu desenvolvimento, proporcionando melhorias na eficiência e processo de produção dos empreendimentos.

Tais empreendimentos implicam em uma mudança positiva nas diversas especialidades de projeto, desde a concepção e desenvolvimento de projetos até a execução do mesmo. Porém como fator de dificuldade, muitos agentes estão envolvidos nestes processos e cada um deles expõe seus interesses de forma, a causar incompatibilidades de idéias e de opiniões.

Entretanto, um modo de se realizar uma conciliação entre tantos interventores, seria por meio da gestão do processo de projeto que dispusesse de uma melhor coordenação e integração, visando atingir as expectativas de tantas pessoas de forma direta e simples.

Assim, neste trabalho serão apresentados assuntos referentes à realização de uma coordenação simples e objetiva, pois nas próprias referências bibliográficas, serão explicados os processos de projetos das edificações enfatizando os conjuntos de ações para o desenvolvimento de um objeto a ser materializado; as informações básicas para o processo de projeção e as etapas advindas do mesmo (Banco de Informações); o desenvolvimento propriamente dito e requisitos de um modelo de projeto com fluxo de desenvolvimento; os princípios de coordenação de projetos, definindo os parâmetros de organização de documentos e uma comunicação eficiente; as principais interfaces no processo de projeto; análise da interface entre as especialidades de projeto que será particularmente estudada; conceitos de projeto simultâneo; organização de equipes de projeto, e seqüenciamento das atividades incluindo as barreiras entre os agentes; as diretrizes de implementação de projeto simultâneo como estrutura conceitual para a de coordenação.

Em especial, apresenta-se um estudo de caso explicando o funcionamento geral de uma empresa de projetos, incluindo a descrição do processo de projeção, metodologia de trabalho, organização interna, controle de cronogramas, procedimentos de rotina, reuniões, emissão de documentos e recursos de informática.

Desta forma, se realiza um ambiente de análise e formação de opiniões quanto ao assunto, pois o intuito do trabalho consiste em compreender melhor o sistema de projeção e integração, a fim de aplicá-lo em empresas de projeto de pequeno porte para que haja uma elevação da qualidade interna das mesmas e que isto se reflita em seus projetos e conseqüentemente nos resultados em geral.

1..1 Justificativa

Nos projetos das edificações atuais, existem vários projetos agregados além dos básicos e a elaboração dos mesmos deveria ser realizada antes da execução, pois permitem soluções adequadas em tempo certo. Mas infelizmente, não é isto que se vê no setor da construção.

Para o desenvolvimento de tantas atividades envolvidas, são necessárias algumas diretrizes de gestão e coordenação de projetos que definem quais são as melhores soluções e o momento exato de cada uma delas. Pois tratam de inúmeras características diversas em um cenário fragmentado.

Durante a fase de projeto, as atividades relacionadas são feitas de forma seqüencial que podem ser substituídas por atividades multidisciplinares; sendo uma das estratégias essenciais na coordenação de projetos e ficando visível a compatibilização dos mesmos em todas as suas etapas.

Os profissionais envolvidos deveriam possuir uma visão completa do processo, analisando todo o conhecimento técnico além de controlar o fluxo de informações e lidar com os agentes envolvidos no processo.

Por fim, seria necessário que a coordenação de projetos se iniciasse o quanto antes e seguisse até o momento da execução, pois formalizaria as equipes de trabalho e compartilharia as informações de forma racional, promovendo uma sinergia.

Mas como se podem analisar, os escritórios ainda não possuem esta filosofia em sua concepção, tornando assim o processo de projeto em um trabalho cheio de idas e vindas com falhas primarias e repetitivas, comprometendo a qualidade geral do empreendimento e dos agentes envolvidos.

Em função disso, parecem oportunas as investigações sobre o processo de projeto, em particular em escritórios de pequeno porte a fim de se contribuir com um

diagnóstico da situação atual e se apontar para diretrizes que permitam aperfeiçoar esse processo de projeto.

1..2 Objetivo Geral

Os principais objetivos da monografia, são identificar os processos de projeto das edificações e relacioná-los à coordenação dos mesmos, sempre baseados em princípios de Projeto Simultâneo. Além de estudar suas aplicabilidades na rotina de pequenos escritórios; levantando os problemas e estabelecendo alternativas para melhoria dos processos, visando garantir a qualidade do produto final.

1..3 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos focados na Revisão Bibliográfica e Estudo de Caso são:

- Analisar o processo de projetos de edificações.
- Abordar os princípios de coordenação dos mesmos, assim como a compatibilização entre si, e melhorias no processo de projeto.
- Analisar os benefícios e impactos, dos princípios de Projeto Simultâneo
- Fazer estudos de organização de equipes e métodos de trabalho, e implantar diretrizes de Projeto Simultâneo em pequenos escritórios.
- Apresentar Estudo de Caso, abordando os problemas e alternativas para melhoria do processo de projeto.

1..4 Metodologia

A metodologia empregada aos objetivos do trabalho consiste na revisão bibliográfica e estudo de caso. Na revisão bibliográfica, analisam-se temas focados em coordenação e gestão de projetos, além de princípios da engenharia simultânea.

Outros aspectos extremamente importantes como informações básicas para o processo de projeção, principais interfaces do processo de projeto, organização de equipes de projeto e diretrizes de implementação de projeto simultâneo, são analisados como métodos de coordenação.

O estudo de caso pretende abordar a coordenação interna de projetos. Onde foram analisadas as rotinas, a metodologia de trabalho, a organização interna, controle de prazos, estrutura das reuniões, emissão e controle da documentação e recursos de informática.

O estudo de caso foi desenvolvido por meio de abordagem qualitativa, obtendo informações internas da empresa em relação à coordenação de projetos. Tal estudo teve caráter exploratório e não estabelece análises estatísticas.

As informações foram obtidas por meio de entrevistas com o responsável pela empresa, que respondeu a um questionário aberto. Além disso, foram acompanhadas rotinas internas de trabalho da empresa no âmbito de sua atividade de projeto.

A estrutura do trabalho consiste em seis capítulos, sendo que o primeiro será a “Introdução” apresentando o trabalho; o segundo “Revisão Bibliográfica” que enfoca a gestão do processo de projeto, as informações base para este processo, a coordenação dos projetos de edificações, as principais interfaces e análise da interface de estudo, as determinações de projeto simultâneo, as organizações das equipes de projeto, e as diretrizes de implementação de projeto simultâneo como método de coordenação.

O terceiro capítulo “Estudo de Caso”, caracteriza a empresa estudada, descrevendo suas práticas em coordenação de projetos e aspectos internos. Formam-se considerações para aplicabilidade dos processos a outras microempresas de

projeto, no quarto capítulo “Conclusões Gerais”, onde são apresentadas as considerações finais e sugerem continuidade aos demais temas relacionados.

O quinto capítulo “Referencias Bibliográficas”, emite as referencias utilizadas como fonte de pesquisa para revisão bibliográfica e formação do corpo geral de trabalho. O sexto capítulo “Anexos”, são listagens de tabelas, figuras, quadros e questionários de entrevistas utilizados ao decorrer do trabalho.

CAPÍTULO 2

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Gestão do Processo de Projeto

2.1.1 O processo de projeto das edificações

O paradigma de desenvolvimento integrado, de produto ou projeto simultâneo enfatiza a prévia realização de todas as especialidades de projeto. Sendo assim, as decisões de projeto devem ser realizadas de forma multidisciplinar, propondo soluções globais boas mesmo que de forma isolada, não tenham qualidade alguma.

Melhado (1994) apresenta um modelo conceitual para equipe de projetos colaborativos. Segundo este modelo, as decisões de projeto se tornam resultados de análises de diversos profissionais, buscando soluções globais para o empreendimento. Privilegiando a interatividade no processo de projeto, com a atividade de coordenação de projetos sendo colocada no centro de atuação da equipe.

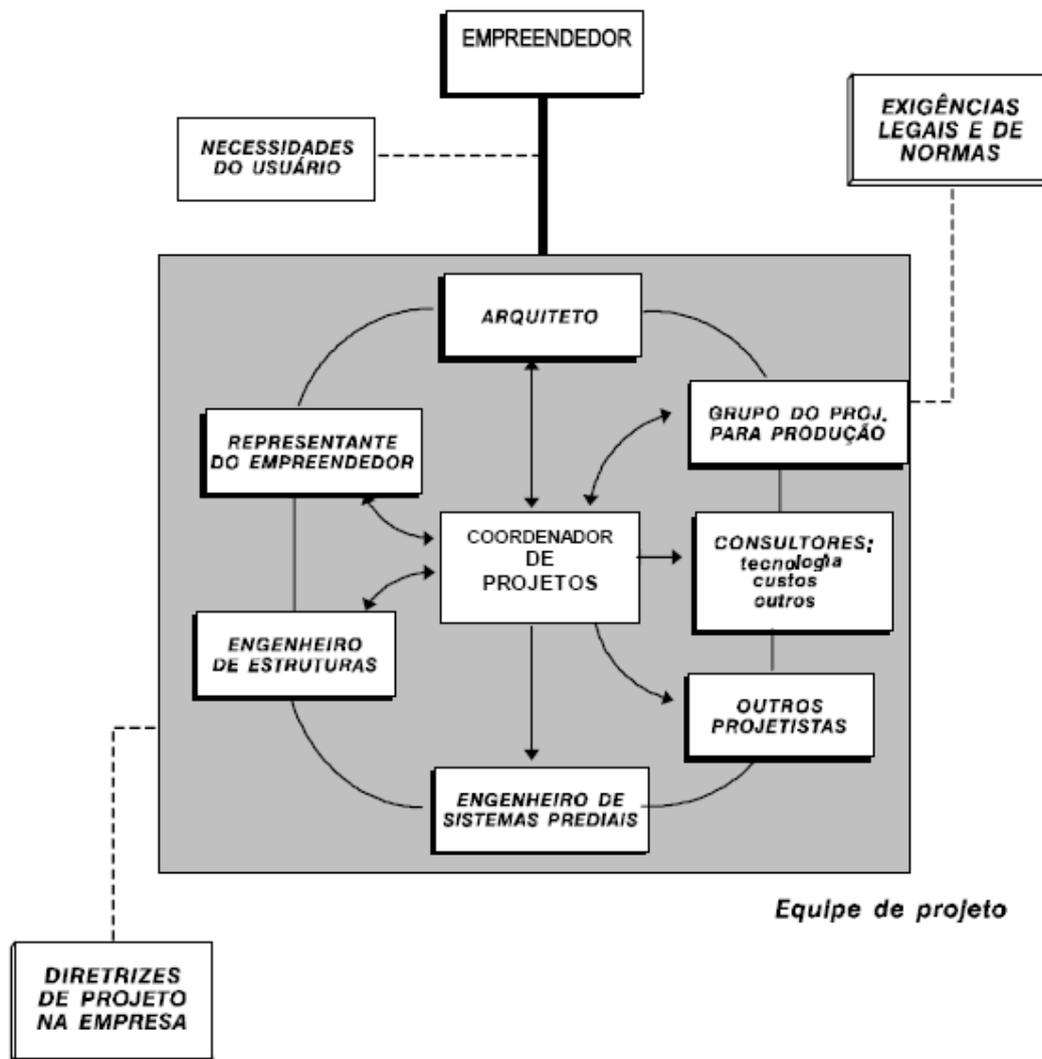


FIGURA 1:
Equipe multidisciplinar de projeto. Melhado, 1994.

O processo de projeto acaba envolvendo o: Estabelecer objetivos e parâmetros a serem seguidos

no desenvolvimento dos projetos.

- Definir escopos de projeto, segundo especialidades e etapas.
- Planejar custos de desenvolvimento.
- Planejar etapas e prazos de desenvolvimento dos projetos, no todo e por especialidades para se realizarem os cronogramas.

A gestão do processo também exige:

- Controle e adequação de prazos planejados.
- Controle de custos de desenvolvimento dos projetos em relação ao planejado.

- Fomentar a comunicação entre os participantes do projeto, coordenar as interfaces e garantir a compatibilidade entre as soluções.
- Validar as etapas de desenvolvimento e os projetos restantes.
- Integrar as soluções de projeto com as fases subseqüentes do empreendimento, principalmente na interface com a execução da obra.
- Coordenação envolve interação entre projetistas. Desde as primeiras etapas do processo de projeto para discutir e viabilizar as soluções para o projeto, existindo possibilidades de incoerências entre as informações produzidas por diversos membros da equipe.
- Na compatibilização, os projetos de diversas especialidades são superpostos para verificar as suas interferências, para que a coordenação possa agir sobre eles.

Baseado nisto, a gestão do processo de projetos nada mais é que o planejamento, organização, direção e controle de todo o processo, com definição de programa, montagem e condução de equipes e integração de projeto e obra.

Neste sistema, se pode contar com vários tipos de gestão como:

Gestão de Custos: Controle dos custos de desenvolvimento dos projetos. Gestão dos

Prazos: Controle e adequação dos prazos, cronogramas e especialidades de projeto.

Gestão “Stricto Sensu”: Garante a qualidade das soluções adotadas em projeto.

Gestão do Escopo: Valida todos os projetos e suas etapas de desenvolvimento.

Gestão da comunicação: Coordena a comunicação entre participantes do projeto.

Gestão das interfaces: Coordena as interferências entre os projetos.

Gestão integrada projeto-obra: Integra as soluções de projeto com o processo de produção do empreendimento. FABRICIO, MELHADO, ROCHA, GRILO; Gestão e Coordenação de Projetos.

Porém, muitos coordenadores ainda praticam apenas compatibilização ao contrario de coordenação, pois esta se deve anteceder a compatibilização, para que haja ganhos e racionalização das soluções de projeto.

A compatibilização deve ocorrer quando os projetos já estão concebidos e funcionando como “malha fina”, detectando erros. Já a coordenação, envolve funções gerenciais, integrando e cooperando com os agentes envolvidos e funções técnicas

relacionadas com a solução global dos projetos e integração técnica, entre as especialidades de projeto e entre e o sistema de produção da obra, incluindo solução de problemas de compatibilização.

O principal agente na gestão do processo de projetos é o Coordenador de Projetos. E tem como atribuições realizar ações de integração entre os projetistas, coordenar e controlar os projetos e as trocas de informações garantindo o processo de projeto de forma planejada dentro dos prazos estabelecidos.

As responsabilidades e habilidades típicas do coordenador envolvem a iniciação do processo de projeto, gerenciamento da equipe, garantia de compatibilidade entre vários projetistas e controle do fluxo de informações.

O coordenador tem habilidades administrativas e de liderança, a fim de gerenciar equipes multidisciplinares de projetos, sendo de suma importância que conheça as técnicas construtivas e possua experiência quanto à execução de obras.

Assim seria necessário que o mesmo tenha conhecimentos:

- Sobre normas técnicas, legislação federal, estadual e municipal, códigos de construção e padrões das concessionárias locais de serviços públicos.
- Tecnologias construtivas e inovações tecnológicas no ramo da construção.
- Sobre informática e gestão da informação.
- Espírito de liderança.
- Facilidade de comunicação.
- Disciplina para sistematizar e documentar as reuniões.
- Atenção aos detalhes e capacidade de avaliar a qualidade das soluções e compatibilidade entre as partes do projeto.

FABRICIO, MELHADO, ROCHA, GRILO; Gestão e Coordenação de Projetos.

As diretrizes para a gestão do processo de projeto acabam envolvendo organizações nas etapas do mesmo, definindo principalmente prazos e responsabilidades, além da análise de soluções técnicas propostas pelos projetistas e visando melhor desempenho da edificação, reduzindo custos e racionalizando os processos de execução e manutenção.

No quadro atual, se fala em implementações de sistemas de gestão da qualidade para o processo projetual onde estes sistemas acabam visando o interior da empresa,

abordando a rotina de elaboração dos projetos e interface com os clientes, além de implantar ações de valorização dos projetos com mudanças na formação acadêmica e ênfase em integração de disciplinas de projeto e produção.

Desta forma é possível a criação de mecanismos de diferenciação dos projetos, bem como fornecer produtos mais completos e melhorar as práticas das empresas de projeto. FABRICIO; MELHADO; GRILO (2003)

2.1.2 Informações base para o processo de projeção

Existem inúmeras tarefas, a serem feitas pela coordenação de projetos relacionada com organização e planejamento do processo de projeto. Esse processo acaba por envolver um estabelecimento de objetivos a serem seguidos como:

Definição do escopo do projeto (briefing) de acordo com as especialidades e etapas do projeto e planejamento de custos e prazos (cronogramas). Já de acordo com a gestão deste processo de projeto, existe um controle dos prazos pré-estabelecidos (gestão dos prazos), um controle dos custos em relação ao planejamento, a garantia de qualidade das soluções devida comunicação entre os participantes e agentes do projeto.

Visando compatibilizar as soluções com as especificidades do projeto, levantamento das documentações, pesquisa de mercado e acessória imobiliária.

Somente com uma sinergia entre duas vertentes, o processo de projeto do ponto de vista técnico e a gestão do mesmo tornam-se possível estabelecer e filtrar quais serão as informações básicas e necessárias para tal gestão, começando o processo pela análise de viabilidade do empreendimento.

A partir disso podem ser estabelecidas diretrizes para a atividade projetual e a execução dos projetos nos canteiros de obra, diretrizes essas que estejam alinhadas com

as estratégias do empreendedor no âmbito da atividade projetual, onde se torna possível conduzir uma análise crítica das interfaces a serem solucionadas, coordenação do fluxo de informações, validação de cada produto de projeto para início das etapas, aprovação de memoriais descritivos do produto (maquetes, plantas modelo e estande de vendas), estabelecimentos de diretrizes tecnológicas para consulta a órgãos públicos e para a aprovação do projeto. (MELHADO, 1994)

Na formalização do projeto, destacam-se a coordenação das informações, controle dos prazos com ações corretivas, realização de reuniões, análise de soluções técnicas e das tomadas de decisões sobre a integração das soluções. No detalhamento, se fazem importantes a coordenação do fluxo das informações, controle do tempo gasto, reuniões, validação de produtos de projeto para início das etapas subsequentes.

No planejamento e execução, o acompanhamento e avaliação do uso dos projetos se fazem como tarefa primordial, seguidos de organização e registros das reuniões para execução da obra.

Por fim, a pós-ocupação e adequação dos espaços além de parâmetros de desempenho e manutenção do mesmo.

2.1.3 Desenvolvimento dos Projetos

Apresentam-se a seguir, fluxogramas referentes às entradas e saídas do processo de projeto, demonstrando suas especificidades e o modo como funcionam as retroalimentações do sistema. Esses fluxogramas apresentam uma possível maneira de se efetivar o fluxo de atividades e informações durante o processo de projeto.

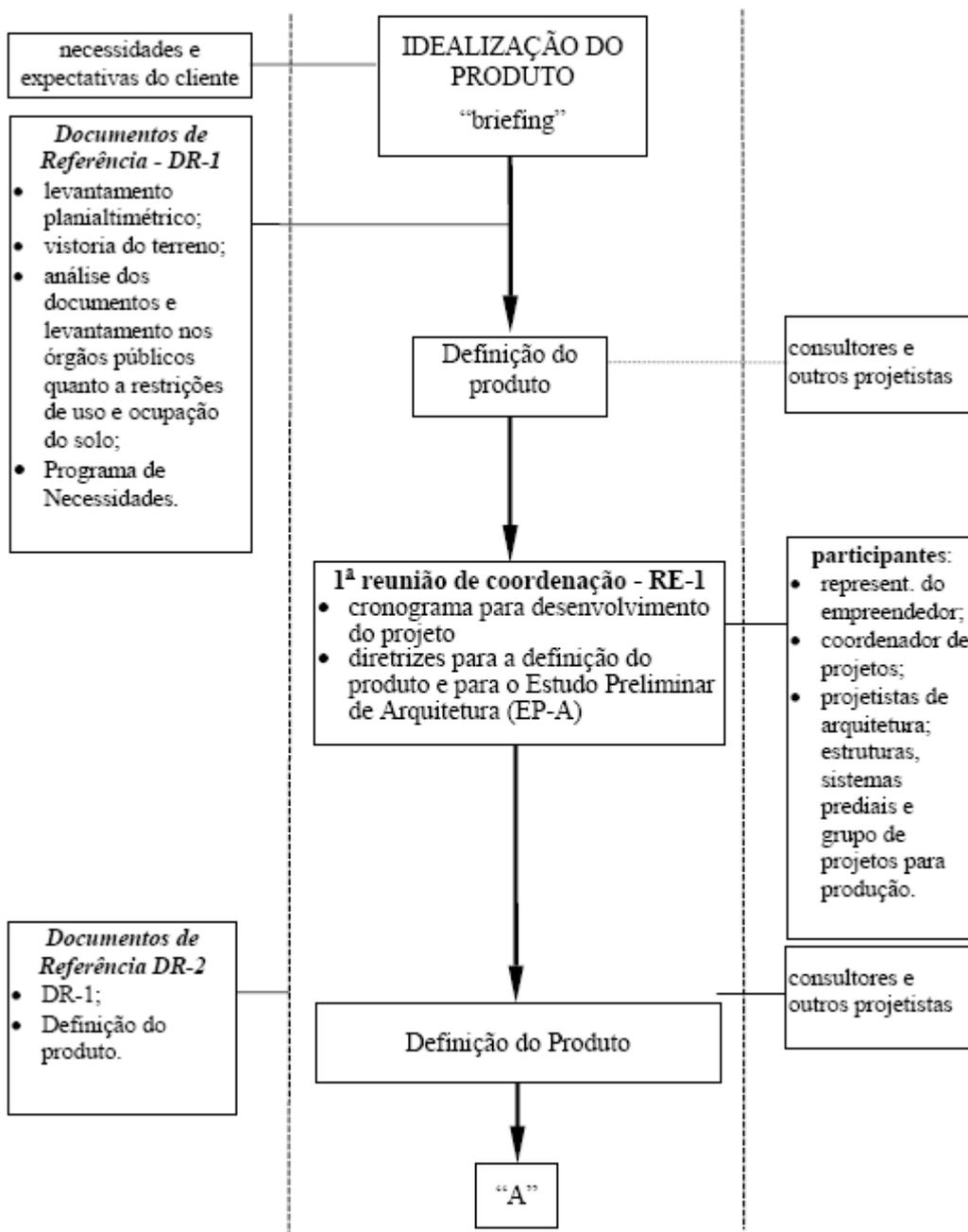


FIGURA 2: Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (Adaptado de MELHADO; BARROS; SOUZA, 1995) – Primeira Parte.

De acordo com o primeiro fluxograma, fica clara a abordagem e ênfase nas necessidades dos clientes e definição do produto. Para isto, conta-se com documentos básicos de referência vindos do cliente. Assim fica plausível a realização de uma primeira reunião, para discussão das diretrizes arquitetônicas com participação de integrantes

técnicos envolvidos (projetistas) para definirem o produto, gerando outros documentos de referencia e criando um gancho para um produto “A”, que será a retroalimentação para a segunda fase do processo.

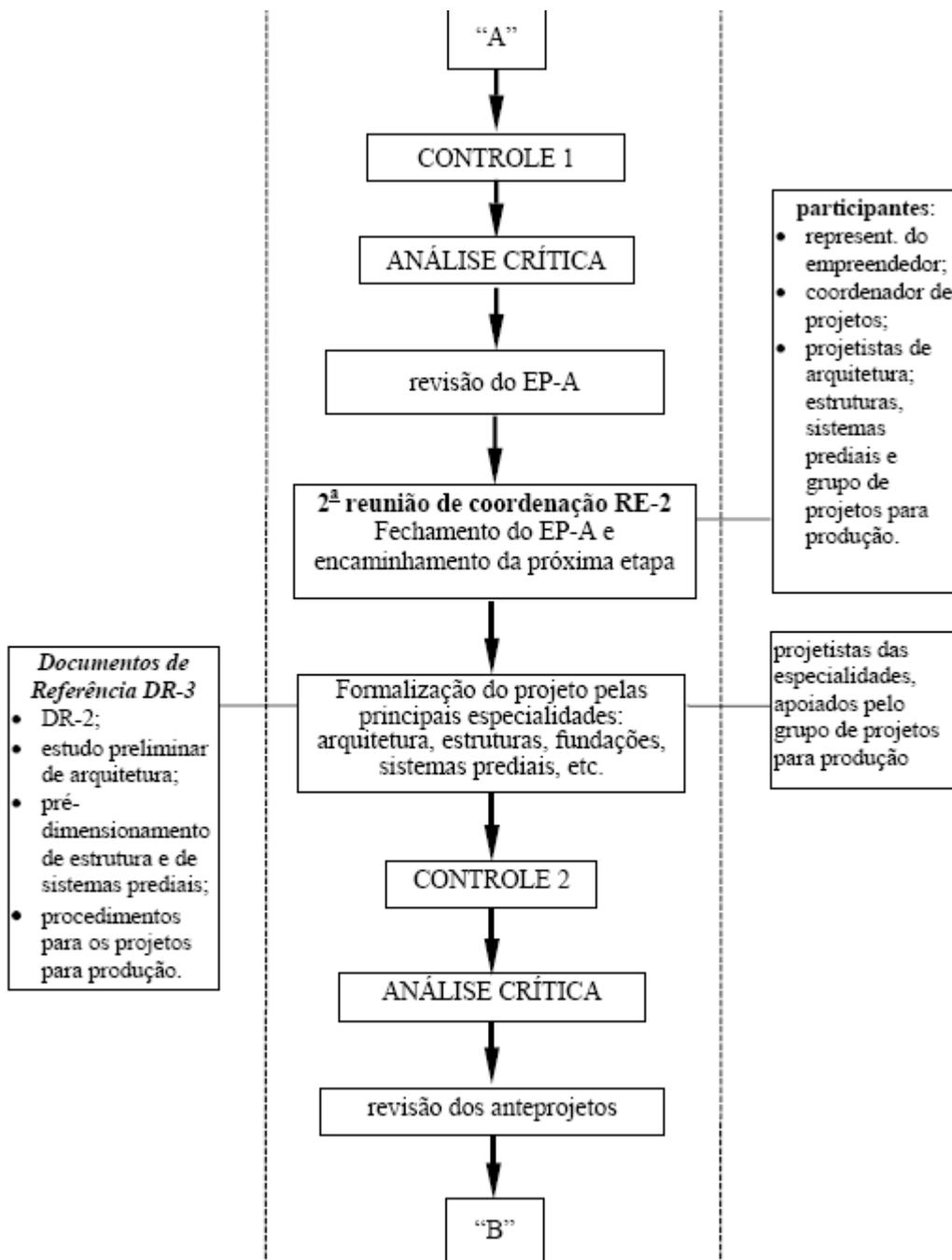


FIGURA 3: Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (Adaptado de MELHADO; BARROS; SOUZA, 1995) – Segunda Parte.

Esta fase se inicia com uma análise crítica e revisão das soluções tomadas, ocorrendo uma segunda reunião técnica para a formalização dos projetos e suas especialidades.

O que gera uma terceira fase de documentos (projeto preliminar), que passa novamente por análise crítica e revisão, dando início a mais uma retroalimentação proporcionada por uma terceira reunião, que compatibiliza os anteprojetos (reunião técnica) de fechamento dos anteprojetos e início da elaboração do projeto legal (quarta fase de documentação), passando novamente por um controle e revisão.

O foco da quarta reunião é para a entrega dos projetos executivos para produção, que além de ser uma reunião técnica, participam o empreendedor e a produção do produto. Gerando nova retroalimentação "C"; que parte para o detalhamento do produto e o processo para a produção, formando a quinta fase de documentos de referência.

Que novamente passam por controle e análise crítica antes de ser realizada a quinta reunião para discussão dos projetos executivos e para produção.

Ocorrendo o fechamento dos projetos e um novo controle para realização da sexta e última reunião, compatibiliza-se a fase final dos projetos e preparação para execução.

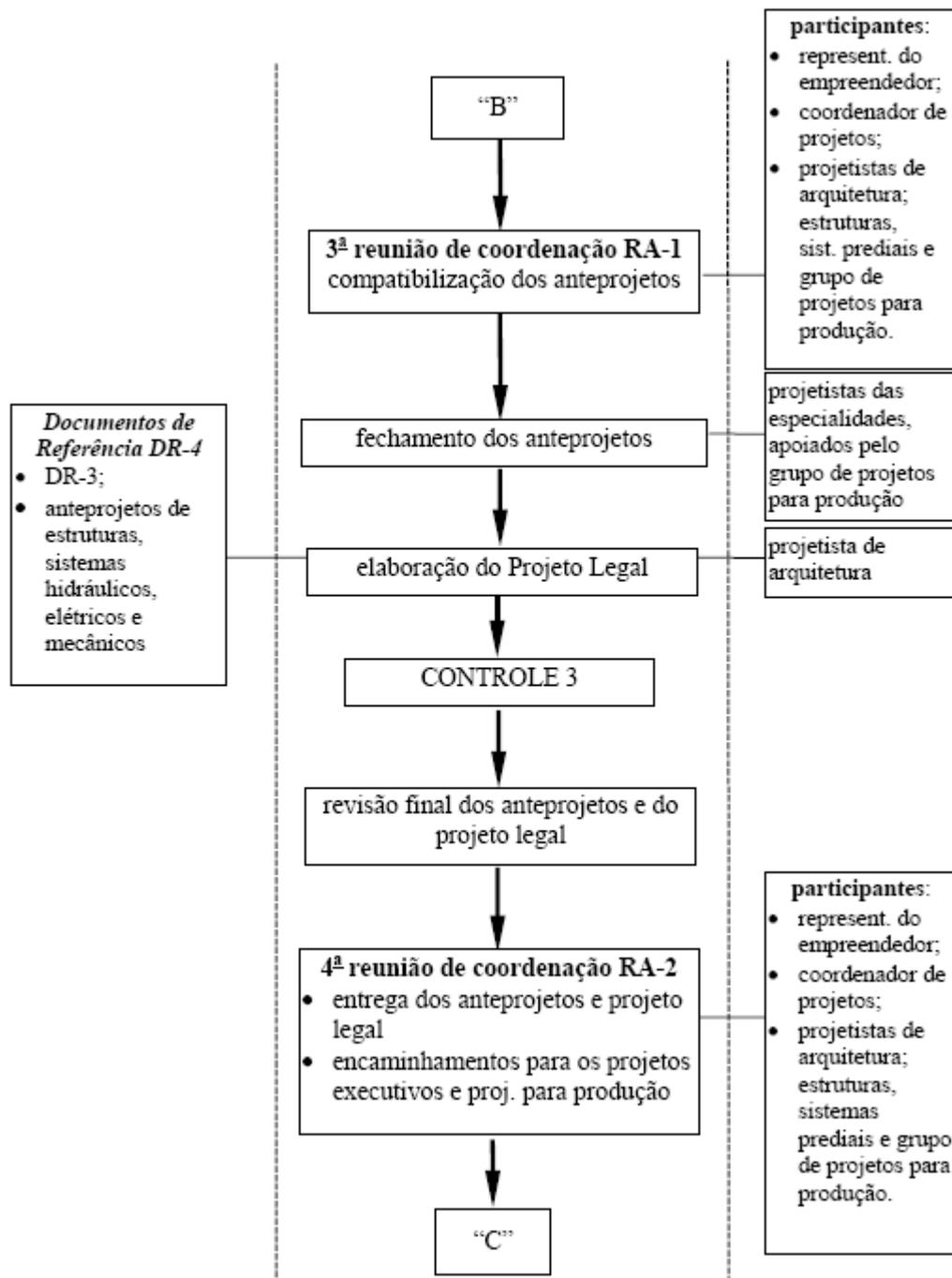


FIGURA 4: Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (Adaptado de MELHADO; BARROS; SOUZA, 1995) – Terceira Parte.

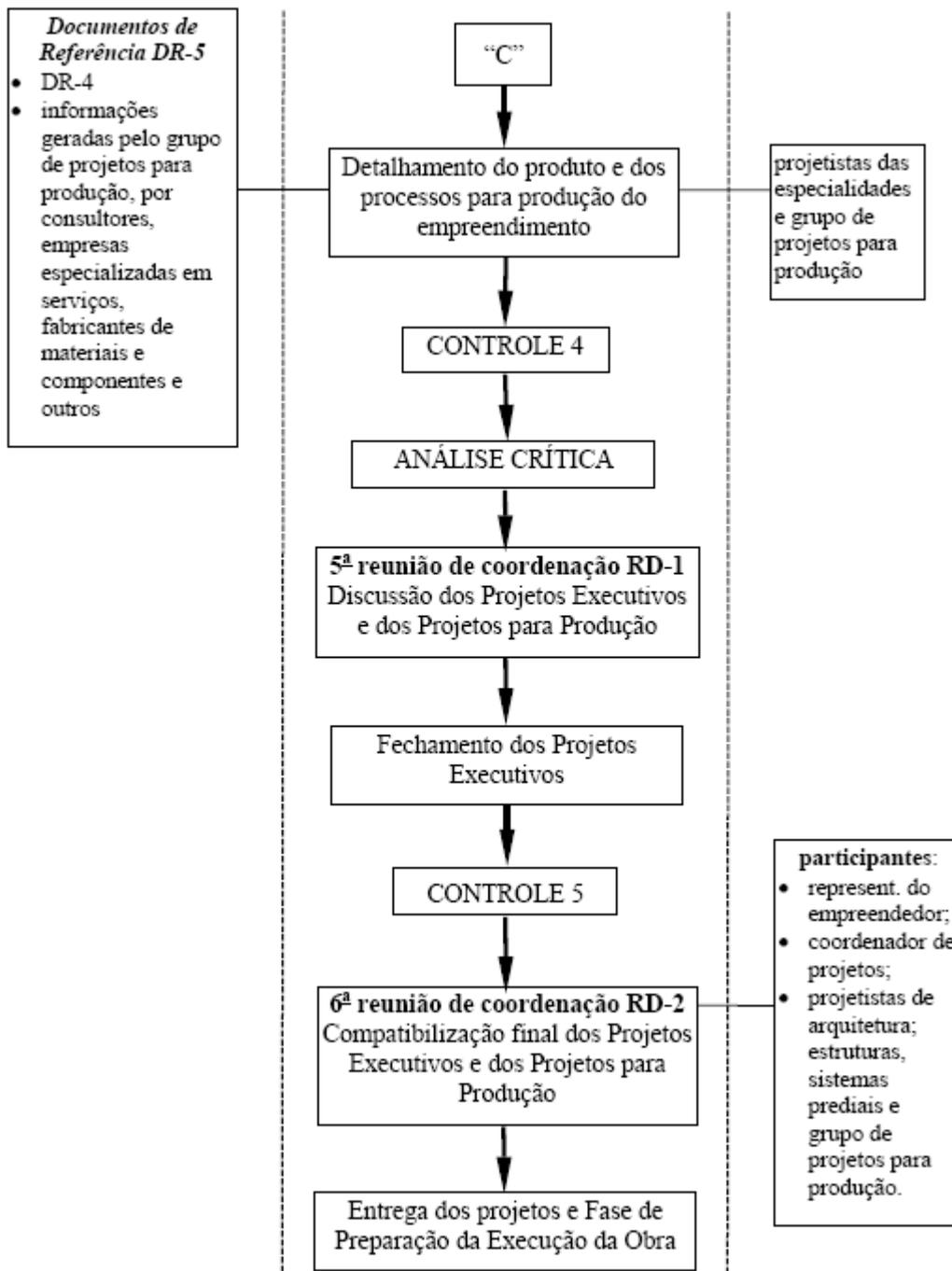


FIGURA 5: Exemplo de fluxo de reuniões e etapas de coordenação (Adaptado de MELHADO; BARROS; SOUZA, 1995) – Quarta Parte.

Haja vista que, nenhum empreendimento termina todas as fases de projeção para iniciar a execução fragmentando todo o processo e tornando-o falho, com cronogramas desvinculados à verdadeira realidade dos projetos e obras no país.

2.2 Coordenação dos Projetos de Edificações

2.2.1 Princípios de Coordenação de Projetos

Para que seja exercida com eficácia, a coordenação de projetos é necessária para que os poderes do coordenador estejam bem definidos e que o mesmo tenha autonomia para tomar as decisões relacionadas à orientação dos projetistas.

A coordenação de projetos por várias vezes é considerada como atividade de responsabilidade do arquiteto autor do projeto, pois o projeto de arquitetura é o definidor das diretrizes a serem seguidas por outros projetos. Mas em alguns casos é necessário a contratação de coordenadores externos, ou o próprio gerente da obra que realiza tal procedimento. Sendo assim, o agente coordenador deve ser escolhido em função de uma série de particularidades.

Mas hoje, na formação destes profissionais, existe um distanciamento cada vez mais acentuado dos conhecimentos técnicos e de canteiro, com isto acabam não recebendo a formação quanto aos aspectos envolvidos na coordenação de projetos.

Esta coordenação envolve principalmente o planejamento do processo de projeto onde se estabelecem parâmetros para o desenvolvimento dos projetos, definindo escopos, etapas, custos e prazos.

Assim, à medida que as soluções tecnológicas se tornam mais complexas, acabam envolvendo cada vez mais profissionais especializados para separar, projetar e coordenar os projetos.

Começa assim, a surgir uma alternativa de coordenação independente da atividade dos projetistas e exercidas por um profissional que não esteja atuando como tal para o empreendimento. Mas que seja responsável pela coordenação, permitindo maior dedicação e isenção da solução de problemas de interfaces.

Cada vez mais, a coordenação demanda articulação e questionamento das especialidades de projeto em benefício do todo. Nesta tarefa, o papel do coordenador exige um amplo conhecimento multidisciplinar e capacidade de gerenciar o processo e integrar os profissionais das equipes de projeto e seus trabalhos.

Para que a coordenação de projetos possa ser bem conduzida, é importante que o processo de projeto seja conhecido e mapeado, permitindo o planejamento da coordenação dos projetos e o fluxo de informações do mesmo.

A sistematização das atividades de coordenação depende de como se estrutura o processo de projeto e da sua tipificação em etapas, atividades, verificações, análises críticas e validações.

Existe também, além da coordenação de projetos, a coordenação de obras, que pode ser entendida como recurso a ser explorado para melhoria das soluções de projeto, assim como para os resultados obtidos para o produto final.

As três situações principais, quanto à possibilidade de interação entre coordenação de obras e projetos são:

1. Uma mesma empresa realiza empreendimentos e obras, portanto tem possibilidades amplas de integração entre o projeto, à execução e os aspectos relacionados a planejamento de custos.
2. O projeto desenvolvido é definido e escolhido a empresa construtora. A possibilidade de interação da construtora com o projeto ou participação no seu detalhamento, depende do apoio e interesse do empreendedor e termos de contrato.
3. Desenvolve-se o projeto executivo ou básico e contrata-se a construtora como empreiteira sem possibilidades de interação com os projetistas, devido ao sistema de contratação. SILVA, 2005.

A primeira situação é um caso freqüente, encontrado em empreendimentos residenciais privados. A segunda situação propicia negociações de cunho técnico, onde a construtora propõe modificações no projeto que beneficiam custos, prazos ou construtibilidade, mas não permite uma completa integração entre os agentes e a execução.

Já a terceira somente permite interferência da construtora se houver abertura para aprovações nas mudanças do projeto executivo, que tendem a ser morosas.

Em quaisquer destas situações, pode-se adotar a preparação da execução de obras, para integrar as fases de projeto e de execução.

Para realização da preparação da execução de obras, uma equipe é composta incluindo a participação dos coordenadores de projetos e de obras, projetistas,

consultores e principais subempreiteiros. Essa equipe produz reuniões freqüentes no canteiro e atua estabelecendo uma adequada transição entre as fases de projeto e execução.

A PEO (Preparação da Execução de Obras) visa atingir alguns objetivos, nesta transição, podem ser destacados:

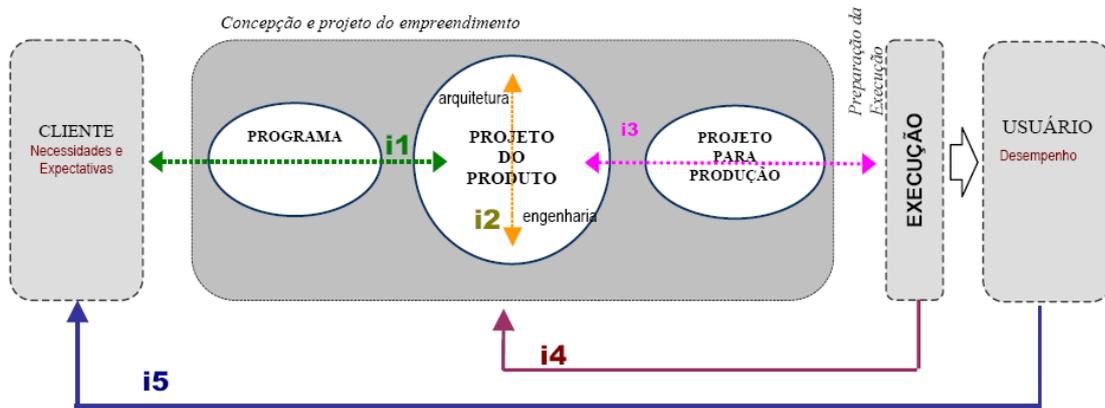
- Análise crítica validação ou modificação dos projetos, memoriais e especificações.
- Definições quanto à organização geral do canteiro e equipamentos.
- Estudo e solução dos problemas de interface envolvendo diferentes serviços.
- Discussão do planejamento para execução dos serviços.
- Avaliação das amostras e protótipos dos produtos e sistemas a serem utilizados na execução da obra.

SILVIO; MELHADO, 2003.

2.2.2 Principais interfaces no processo de projeto

Existem três interfaces principais no processo de projeto que estabelecem praticas de cooperação simultânea. Estas serão representadas por i1, i2 e i3. A estas interfaces, foram colocadas retroalimentações das fases de execução, (i4, interface com a obra) e de uso (i5, interface com desempenho do produto em uso pelo cliente).

Segundo Fabricio, 2002; existem 3 interfaces no processo de projeto, onde há cooperação simultânea. Estas interfaces são analisadas como i1, i2, i3, i4 e i5; sendo que as 3 primeiras fazem referência à retroalimentação das fases de execução, i4 é a interface com a obra e i5, será a interface com o desempenho do produto em uso pelo cliente, retratando as principais interações no processo de projeto, fazendo referencia à NBR ISO 9001, que se inicia com um cliente, analisando suas necessidades e expectativas.



- i1: interface com o mercado (programa);
- i2: interface entre os projetos do produto;
- i3: interface projeto do produto – produção (projeto para produção);
- i4: retroalimentação execução – projeto;
- i5: interface cliente (retroalimentação de desempenho).

FIGURA 6: Principais interfaces no processo de projeto. (FABRICIO, 2002)

Retratando as principais interações ocorrentes no processo de projeto, isto também faz referência à NBR ISO 9001 (ABNT, 2000):

“O processo de projeto se inicia a partir de um cliente, analisando suas expectativas, terminando com o cliente-usuário e o desempenho do produto ou serviço, atendendo às necessidades inicialmente formuladas.”

Dentro deste assunto é comum se comentar sobre os projetos voltados à produção, que tiveram início com as indústrias americanas que atribuíram à redução substancial de custos e melhoria da qualidade dos seus produtos devido à utilização de projetos voltados à produção.

Assim o projeto para produção é resultado do esforço consciente e integrado dos agentes do processo que na tentativa de minimizar custos, aumentar a produção e melhorar a qualidade do produto, discutem por alternativas de projeto que considerem estes aspectos. Cria-se então uma nova análise para decisões de projeto, evidenciando a facilidade de fabricação ou manufaturabilidade.

Na construção civil, o projeto voltado à produção é denominado projeto para produção, e as discussões sobre a importância e sua inserção no mercado foi potencializada a partir de pesquisas realizadas entre a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e a construtora ENCOL. Daí para frente, outras empresas construtoras passaram a incorporar as mesmas práticas e desenvolve-se um mercado para projetistas especialistas nestes projetos.

Esta integração entre agentes do processo de projeto recebe mais impulso na década de 90 e o trabalho conjunto dos especialistas tornou-se fundamental para compatibilização e coordenação de projeto.

Um dos principais objetivos é fornecer subsídios para produção, retirando das mãos de quem constrói a tomada de decisões no canteiro de obras.

Basicamente esta proposta de projeto para produção na construção civil é a mesma verificada na indústria seriada, permitindo que aspectos da produção sejam discutidos desde a concepção do projeto, possibilitando uma integração e a busca de melhores soluções para a obra.

Mas na construção civil, não aconteceu da mesma forma que na seriada, pois nesta se enfatiza o processo já na construção civil, o produto. Sendo que na indústria seriada, qualquer erro pode ser repetido inúmeras vezes trazendo grandes prejuízos e isto repercute sobre as atividades de projeto, determinando maior ou menor ênfase sobre produto o processo.

	Projeto do produto (nível conceutivo)	Projeto para produção (nível produtivo)
Objetivo	Objetiva definir características e dimensões do produto concebido, na forma de um registro gráfico-descritivo das especificações técnicas a serem atendidas pelos produtos entregues	Objetiva definir como e com quais recursos deverá ser produzido o produto. Constitui-se em uma ferramenta organizacional de caráter essencial
Escopo	<p>Especificações do produto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificações para aquisição e entrega do produto; • Parâmetros de desempenho; • Definição dos padrões de qualidade; • Tolerâncias admissíveis para a qualidade. 	<p>Definição dos materiais e componentes a serem empregados;</p> <p>Definições relacionadas ao planejamento e execução, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas e métodos construtivos; • Soluções para as interfaces; • Equipamentos utilizados; • Seqüências de execução; • Logística de produção. <p>Definição dos parâmetros para a gestão e controle do processo de produção.</p>

Tabela 1: Definição e escopo do projeto do produto e da produção. (FABRICIO, 2002)

2.2.3 Análise da interface i2

Levando em consideração o processo tradicional de projeto (seqüencial), as interfaces ocorrem de forma unidirecional e as informações geradas, são passadas e se tornam o ponto de partida para a etapa seguinte.

Na primeira interface (i1), existe inicialmente o fator cliente e nesta interface, são intermediadas as necessidades dos mesmos e suas condições no desenvolvimento do projeto.

A interface 2 (i2), fica restrita aos projetistas de especialidades e as relações dos mesmos com, as diversas disciplinas de projeto; a interface 3 (i3), está relacionada à construtibilidade e a elaboração de projetos para produção que resolvam, de forma concomitante, as especificações do produto.

Na interface 4 (i4), fica clara a necessidade de acompanhamento da obra e execução de “as built”, para garantir a retroalimentação dos projetos seguintes e manutenção do mesmo.

Finalizando as descrições, a interface 5 (i5), se relaciona com o acompanhamento do empreendimento durante a fase de uso e manutenção, a fim de medir resultados alcançados e satisfação dos clientes (avaliações de desempenho e pós-ocupação), investigando o desempenho do ponto de vista técnico e das percepções dos usuários.

Estes resultados devem alimentar os processos de desenvolvimento dos novos empreendimentos.

Segundo Jouini (1999) e Melhado (1999), as 3 principais interfaces, se acrescentam a interface i4 (interface com a obra) e de uso (i5-interface com o desempenho do produto em uso pelo cliente), e consideram que as interfaces passíveis de tratamento simultâneo na sua concepção são i1, i2, i3.

As demais, por dependerem da execução da obra e utilização do edifício, são naturalmente sequenciais à concepção dos produtos e devem retroalimentar o processo de projeto com o “as built”.

Geralmente a coordenação dos projetos de produto, é buscada a priori dentro das normas e padrões de projeto, além dos programas preestabelecidos.

Com isto a colaboração caso a caso na concepção do edifício, é substituída por premissas estratégicas que norteiam o processo de programação e concepção do empreendimento. Em empresas de construção e incorporação, os projetistas são contratados após a elaboração do anteprojeto de arquitetura, ou após várias decisões tomadas.

Esta postura traz 2 problemas: as soluções prontas dificultam e desestimulam a proposição de sugestões, que se acomodam às condições dadas; e por outro lado quando sugestões importantes são apresentadas, geram-se retrabalhos e como os projetos são desenvolvidos simultaneamente, estes ficam prejudicados quanto à integração e coordenação dos seus projetos. (dificuldades de compatibilização, tempo gasto para troca de informações e outros.)

2.3 Princípios de Engenharia Simultânea

O conceito e utilização de Engenharia Simultânea vêm de meados da década de 80 e a denominação “Concurrent Engineering” ou Engenharia Simultânea, foi proposta pelo Institute for Defense Analysis (IDA) do Governo americano.

“Engenharia Simultânea: Uma abordagem sistemática para integrar, simultaneamente projeto do produto e seus processos relacionados, incluindo manufatura e suporte. Essa abordagem é buscada para mobilizar os desenvolvedores (projetistas), no início, para considerar todos os elementos do ciclo de vida da concepção até a disposição, incluindo controle de qualidade, custos, prazos e necessidades dos clientes”. (Institute for Defense Analysis – IDA, 1998). FABRICIO; 2002.

Analisando esta citação, se vê a Engenharia Simultânea no setor da construção civil, para ser aplicada e analisar as características comuns e divergentes no ambiente e nos objetivos projetuais.

Em seguida, deve-se buscar um modelo inspirado nas práticas colaborativas modernas utilizadas na E.S e que contemple as particularidades e necessidades específicas da indústria da construção.

O processo de projeto na indústria seriada é percebido de forma mais ampla que na construção, pois nesta os processos ocorrem de forma pouco sistematizada e fragmentada, em diversos agentes independentes e sub-processos estanques.

Os projetos de arquitetura e engenharia se caracterizam pela participação de inúmeras empresas para condução do empreendimento, marcando uma organização em

que este, chega a ser maior que a própria empresa. Neste caso, uma vez lançado o empreendimento, ele é terminado mesmo que durante o seu desenvolvimento surjam dificuldades não previstas.

Para Tahon (1997), fatores genéricos de evolução dos processos, são os mesmos para indústria seriada e de construção.

Trata-se de aumentar a produtividade, diminuir os prazos de concepção e colocação dos produtos à disposição, ampliar a qualidade e reduzir custos dos produtos e processos. A forma de percepção e influência destes fatores é distinta em cada indústria conforme sua cultura, ambiente e ambições.

2.3.1 Conceitos sobre Projeto Simultâneo

Segundo Jouini; Midler (1996) as práticas de gestão, não são “pacotes” transferidos de setor. As dinâmicas industriais, os profissionais envolvidos e conflitos de interfaces entre agentes, devem ser considerados adaptando os métodos de gestão nos conceitos setoriais.

Sendo assim, o primeiro passo para aplicação da Engenharia Simultânea no setor da construção, seria a análise de características comuns e divergentes no ambiente projetual da indústria de produção seriada e da indústria da construção civil, buscando

um modelo próprio, inspirado nas práticas da Eng. Simultânea e que contemple particularidades específicas da construção civil.

O processo de projeto na indústria seriada é feito de forma mais ampla que na construção civil, pois esta é pouco sistemática e altamente fragmentada em diversos agentes independentes e subprocessos estanques. A indústria da construção civil apresenta características próprias, que condicionam as lógicas das empresas do setor e aplicação de novas técnicas produtivas de projeto. Para Tahon (1997).

“Os fatores genéricos de evolução dos processos produtivos e de projetos são os mesmos para indústria seriada e a construção. Tratando-se de aumentar a produtividade, cumprir prazos, ampliar a qualidade e reduzir custos de produtos e processos”.

2.3.2 Organização de equipes de projeto

A noção de equipe multidisciplinar difere segundo o setor: ela é pautada em um empreendimento de construção pela existência de relações contratuais entre empresas promotoras, construtoras e projetistas. Compostas pela mobilização de funcionários e departamentos próprios à empresa de montagem ou fabricação.

Embora equipes multidisciplinares sejam mobilizadas temporariamente em ambos os setores, na construção a maior parte dos profissionais envolvidos, pertence a diferentes empresas especializadas na prestação de serviços e não vivencia nenhuma outra fase do empreendimento, resultando em um ambiente de cooperação, baseado em confiança e respeito entre os agentes.

A heterogeneidade dos agentes do empreendimento de construção, com relação ao porte econômico, seja com relação ao desenvolvimento cultural e técnico, dificulta a integração e cooperação entre eles.

Outra característica do setor da construção é que, com a terceirização generalizada dos projetos, as empresas prestam serviços a mais de um contratante e

estão sempre os desenvolvendo simultaneamente, com isto cada projetista se vê participando de distintos empreendimentos e diferentes equipes de projetos. Onde cada equipe apresenta condições e demandas próprias, além do processo de projeto que gira de forma singular.

Também é comum nas empresas de projeto que o desenvolvimento de um projeto, seja iniciado e interrompido em função de outros que estejam com cronograma mais apertado. O problema de prazos se torna ainda mais complexo, quando se considera que os agentes externos à empresa influenciam em seu desenvolvimento.

A falta de informações ou mudanças em outras especialidades repercute significativamente no desenvolvimento de cada projeto.

Evbuomwan; Anumba (1998) destacam que:

“O processo tradicional de projeto e construção consiste em jogar os problemas “por cima do muro” resultando em fragmentação das disciplinas de projeto em problemas.

Alguns dos pontos fragilizados por tal processo de projeção:

- Eliminação da possibilidade de discussões.
- Alto custo de tempo e recursos para introdução de modificações.
- Lacuna entre profissionais.
- Seqüência rígida de atividades.
- Não consideração da construtibilidade.
- Fragmentação dos dados.
- Perda de informações e estimativas incorretas do custo do projeto.

2.3.3 Diretrizes de implementação de Projeto Simultâneo, como método de coordenação.

Para analisar a possibilidade de aplicação da E.S na construção, são feitas algumas análises comparativas entre as características e transformações nas equipes de projeto, na indústria seriada e na construção, para implantação da E.S no desenvolvimento de novos produtos.

Tanto na indústria seriada, quanto na construção, o desenvolvimento dos projetos de forma integrada, não é a forma mais usual de organização do processo de projeto. E a adoção de uma gestão simultânea, implica em alterações importantes na organização e cultura dos agentes.

Na construção, o vínculo contratual entre os agentes envolvidos é restrito ao tempo de duração do empreendimento e ao contrato, embora as equipes sejam mobilizadas temporariamente para o desenvolvimento de um novo produto em ambos os setores.

Passando para a análise da redução de prazos, pode-se analisar como vantagem competitiva a capacidade da empresa em desenvolver novos projetos mais rapidamente, reduzindo também o tempo de construção, além disto em relação a outros setores, o tempo de projeto de um edifício já é curto, da ordem de meses.

Huovila et. al. (1994), para ele a via rápida do processo de projetos tem resultados incertos, podendo diminuir o tempo do empreendimento em relação com os maiores custos de produção, acarretando problemas na obra, alongando os prazos de execução e comprometendo a data de entrega.

Sendo assim, em relação à velocidade, as questões pertinentes são: como manter e ampliar a agilidade no projeto ao mesmo tempo em que o processo é qualificado. Para alguns empreendimentos, onde o prazo de execução é uma variável importante para o

cliente, desenvolver projetos de produto e para produção, que conciliem redução de prazo de projeto e execução, a E.S, pode dar uma valiosa contribuição.

CAPÍTULO 3

ESTUDO DE CASO

3.1 Introdução ao estudo de caso

Neste capítulo, o estudo de caso é realizado e diz respeito à coordenação de projetos de estruturas de concreto armado e protendido de edificações em geral. O estudo identificou as práticas e rotinas utilizadas pela empresa e relacionadas ao tema e seus aspectos, por meio de pesquisa em forma de entrevista.

O presente estudo de caso sobre coordenação de projetos foi realizado em uma empresa de pequeno porte de projetos estruturais. Nesta empresa se identificam práticas de gestão sistematizada e documentada facilitando a pesquisa.

Com objetivo de obtenção de dados para o trabalho, o estudo compreende aspectos como:

- Pontuação dos responsáveis pela coordenação dos projetos.
- Coleta de informações quanto aos procedimentos adotados em relação à coordenação.
- Informações sobre o uso da gestão do conhecimento.
- Obtenção de informações relevantes ao desenvolvimento do trabalho.

3.2 Descrição do método de trabalho

O trabalho se desenvolve nas seguintes etapas:

Definição da empresa estudada, confecção dos roteiros para o estudo, aplicação de questionário, entrevistas estruturadas e condensação das informações obtidas.

A empresa estudada foi previamente descrita e ocorreu à elaboração do roteiro de estudo, que foi baseado em outras fontes de pesquisa e estão anexados ao fim do trabalho.

A aplicação do questionário serviu de base para coleta de dados a fim de caracterizar a empresa, principalmente por contatos pessoais e diretos. As entrevistas

estruturadas, foram pessoais e baseadas no roteiro com finalidade de analisar os métodos de coordenação no processo de projeto, junto ao responsável pela empresa. A condensação das informações foi realizada verificando alguns dados relevantes e identificadas ao final do estudo, as seguintes práticas adotadas pela coordenação de projetos de escritório:

- Coordenação interna: Designação de profissionais e equipes de trabalho, para o processo de coordenação.
- Coordenação externa: Designação do responsável técnico pelo projeto e pela coordenação do quadro da empresa.
- Coordenação terceirizada: Designação de empresa que realiza somente o trabalho de coordenação de projetos.

3.3 O estudo de caso: Pequeno escritório de projetos com coordenação terceirizada

A empresa A é caracterizada por ser um escritório de projetos estruturais, fundada na década de 80 que teve origem na experiência de seu diretor-geral, que foi adquirida por vários anos de trabalho na área, com profissionais de renome.

Entre a data de fundação e a data presente, o escritório desenvolveu mais de 1000 projetos, coordenados pelo diretor-geral e responsável técnico pela empresa.

Os projetos variam de segmento, abrangendo de residências até complexos esportivos, sendo todos de grande complexidade arquitetônica e estrutural. Atualmente, estão sendo desenvolvidos e acompanhados 15 projetos, desde reforço estrutural até concepção de novas estruturas.

A área de atuação é focada no Estado de Minas Gerais, mas com atuação em vários estados brasileiros. A empresa possui 16 funcionários; sendo que 7 são estagiários, 3 são engenheiros civis, 3 são projetistas, 1 é secretária, 1 é técnico em informática e 1 é responsável pela limpeza geral; onde os coordenadores de projeto são o engenheiro sênior e diretor-geral, os engenheiros civis e um projetista.

A empresa baseia-se em alguns princípios que foram descritos no presente trabalho, sendo que a empresa que aceitou participar do estudo de caso, se diz comprometida com avanços na gestão de projetos.

Tal empresa fica situada no estado de Minas Gerais, na cidade de Belo Horizonte, sendo caracterizada por ser um escritório de cálculo estrutural e consultoria na mesma área, possuindo princípios de coordenação e gestão de projetos.

Foi utilizado para a coleta de informações, um questionário e uma entrevista baseada no roteiro, que posteriormente foi analisado dentro dos temas de ênfase do trabalho e regimes internos da empresa, juntamente com o responsável técnico pela mesma.

Depois de coletadas as informações, foram feitas as análises dos dados e produzida uma pauta final de estudo, identificando as práticas referentes à coordenação de projetos.

Na visão do engenheiro sênior, a coordenação de projetos na empresa ainda é falha, pois os coordenadores acabam perdendo o controle, devido ao grande número de informações geradas em cada projeto executado.

A coordenação dos projetos se inicia a partir do projeto executivo ou legal arquitetônico, que é aprovado pelos clientes ou incorporadores além da instância legal vigente.

A interação com os profissionais envolvidos no projeto (empresas parceiras) viabiliza-se informalmente por meio de parcerias temporárias visando melhores alternativas para os problemas surgidos. Os esclarecimentos de dúvidas são realizados por telefone ou em reuniões presenciais com os interessados.

Na coordenação técnica dos projetos, são traçadas as propostas, o escopo do projeto, os prazos, custos e propostas técnicas de serviço.

Outro assunto abordado são os critérios para as propostas de prestação de serviços de consultoria e coordenação de projetos, levando em consideração:

- Previsão do número de reuniões para confecção de planilhas de atividades e seu devido agendamento.
- Características técnicas envolvidas no projeto e suas documentações.
- Detalhamentos levados em consideração: Estruturas em concreto armado, estruturas em concreto protendido, recuperação e reforços estruturais, fundações, formas e contenções.

As atividades de gestão do processo de projeto começam a partir da definição de três etapas: Estudo preliminar, anteprojeto e projeto executivo. Nos estudos preliminares, são definidas as técnicas construtivas utilizadas pelo arquiteto e compatibilização da mesma de acordo com o projeto arquitetônico. Seleção dos projetistas através de experiência em cada área abordada no projeto (perfil técnico), estudos iniciais com produção de documentos internos e fornecido por meio de outros formatos, para orientação junto a outras empresas terceirizadas e parceiras, além do proprietário do empreendimento.

No anteprojeto, são feitos os detalhamentos dos cronogramas e interfaces entre os projetistas envolvidos, que orientarão e coordenarão as documentações específicas

geradas em cada fase de projeto. Reuniões com os projetistas e empresas parceiras para discussão de soluções dos problemas surgidos.

Os projetos executivos acompanham os desenvolvimentos das atividades programadas e reprogramam as mais importantes que não foram concluídas, montam arquivos de projeto (desenhos, planilhas, memórias de cálculo, troca de informações com os parceiros), controlam documentos emitidos e revisados; confirmam todas as informações técnicas em projeto; encerram a fase de projeto; montam e entregam os pacotes de documentos completos ao cliente ou empresa terceirizada que irá executar o serviço proposto.

Alem disto, foi analisada também a metodologia de trabalho da empresa, onde foi percebida no regime interno do escritório, a grande preocupação em atingir os objetivos das consultorias e da coordenação de todos os projetos com os projetistas envolvidos, e se resume em tais procedimentos: reuniões com clientes e parceiros, controle no envio e recebimento de novas informações de projeto, desenvolvidos em CAD e com outros softwares específicos utilizados pelos projetistas para cálculo estrutural.

O controle dos documentos gerados é coordenado por meio de gerenciamento que envolve tais processos: protocolos de entrada de novos projetos, backups dos arquivos em formato digital, arquivos da mesma documentação em forma impressa, para segurança dos arquivos gerados.

Na coordenação dos projetos, as diversas empresas parceiras às vezes possuem divergências, sendo elas resolvidas por meio de reuniões periódicas e os coordenadores de projeto, são responsáveis por avaliar, analisar e criticar os projetos de edificações.

As reuniões realizadas são presenciais e via internet, sendo dirigidas pelo engenheiro sênior, com a presença dos projetistas envolvidos, clientes e parceiros.

A compatibilização dos projetos ocorre de forma que os coordenadores tenham acesso a informações necessárias à compatibilização. Os projetos gerados são de cunho estrutural em concreto armado ou protendido, fundações, contenções, reforços e recuperações e formas.

A empresa utiliza tecnologias de informação (intranet e extranet) para fazer com que circulem melhor, todas as informações aos devidos interessados, fazendo uso de

comunicação interna e em grupo além de um sistema de segurança dos dados e sistemas operacionais de rede.

3.4 Resultados do estudo de caso

Ao final do estudo de caso, conclui-se que o sistema de coordenação de projetos da forma terceirizada da empresa, mostra a importância da presença de um coordenador ao longo de todo processo de projeto. Porém, existe um acordo acadêmico e empresarial, quanto às atribuições do coordenador.

Suas atividades devem incluir o planejamento, desenvolvimento dos projetos e controle de todos os processos que o envolvem, assim como todas as tomadas de decisões, envolvendo a parte gerencial do mesmo. É importante salientar que não importa o porte da empresa para de preocupar com tais atitudes, sendo assim as principais atribuições do coordenador para qualquer situação seriam:

- Planejar o processo de projeto
- Estabelecer prioridades e controlar com rigidez o cronograma das diversas fases de projeto.
- Programar reuniões de coordenação.
- Ver conteúdo e prazos de cada entrega dos projetos.
- Coordenar o fluxo de informações entre os agentes, para a realização de todas as etapas do projeto, definindo e distribuindo as informações básicas para a realização do projeto.
- Controlar os arquivos enviados e recebidos.
- Designar trabalhos para equipe. Estipular e cobrar resultados da mesma.
- Monitorar o desempenho da equipe e divulgar os resultados.
- Coordenar as decisões técnicas das especialidades de projeto.
- Caracterizar as interfaces a serem solucionadas. Garantir que as interferências nos projetos sejam sanadas, por meio de compatibilização.
- Empregar as soluções técnicas mais adequadas. Buscar dos profissionais envolvidos, as melhores soluções para os problemas.
- Revisar e atualizar o controle dos projetos.

O coordenador de projetos deveria dispor de tempo suficiente para analisar todas as soluções sugeridas evitando o retrabalho.

Para a solução de tal problema, a escolha das estratégias de projeto, tomada de decisões e reuniões de coordenação devem ser bem planejadas e programadas, caso contrario podem vir a ser exaustivas e pouco objetivas.

O responsável pela coordenação deve ser o responsável técnico da empresa, pois ele é o mais adequado para contornar, gerar e realizar tal trabalho.

Em seguida, são mostradas as características observadas durante o estudo de caso da empresa pesquisada.

A empresa estudada possui:

- **Coordenação terceirizada:** Define e distribui as informações básicas de cada projeto, registra por escrito todas as informações referentes aos mesmos, organiza reuniões de coordenação com pautas pré-definidas, controla a emissão de arquivos gerados, assim como suas possíveis revisões, organiza cronograma físico do projeto e o coordenador acompanha a obra.
- **Coordenação interna:** Possui cadernos de diretrizes do projeto para o empreendimento, constituído por informações impressas e desenhos, possui diretrizes em forma de planilhas que complementam os desenhos, possui normas para apresentação dos desenhos, existe o controle dos projetos, possui sistema eletrônico de armazenamento de dados de projeto que auxiliam na coordenação, apresenta procedimentos para controle de recebimento de revisões e alterações nos projetos, forma parcerias com diversos colaboradores internos e externos.

A coordenação interna e a terceirizada diferem no período de duração da atividade. A terceirizada termina de acordo com um contrato e desmanche da equipe de trabalho, pois a equipe de coordenação pertence ao quadro da empresa e acompanha as etapas de produção do edifício e sanam as possíveis dúvidas.

A seguir, são apontadas algumas considerações sobre as alternativas apresentadas para a coordenação de projetos:

- **Coordenação Terceirizada:** Neste processo de coordenação, o responsável é contratado para exercer a função de coordenador de projetos. Ele é escolhido de acordo com sua experiência profissional e seu nível técnico. Atualmente este serviço se aplica em grande parte a empreendimentos realizados em construtoras e a vantagem de se obter tal tipo de serviço, é pelo fato do coordenador possuir um grande conhecimento e domínio da coordenação de projetos, suprimindo o conhecimento restrito da empresa contratante em relação à coordenação. Assim o profissional terceirizado, possui também suas limitações com a equipe de projeto para exigir da mesma o cumprimento dos cronogramas e metas estabelecidas.
- **Coordenação Interna:** Este tipo de coordenação, é exercida por um engenheiro sênior, com alto grau de competência em gestão e bom nível técnico, para agilização do

fluxo de informações do projeto e integrar a equipe de projeto. A vantagem desta coordenação são as soluções técnicas diretamente focadas nas demandas do empreendimento, já que o coordenador domina esta cultura organizacional. A coordenação com este domínio das informações e das decisões é um sistema altamente produtivo, pois compatibiliza diversas soluções.

Após os estudos realizados, se podem fazer algumas recomendações a respeito de melhorias no processo de coordenação do escritório como:

- Distribuir com mais clareza as informações iniciais dos empreendimentos, para melhor compreensão das soluções técnicas dadas pelo responsável.
- Promover uma participação efetiva da equipe de trabalho junto às reuniões com os clientes.
- Treinar os componentes da equipe, quanto às técnicas construtivas utilizadas. Para que os mesmos possuam condições de entender e opinar junto às soluções de projeto e que não ocorram erros banais.
- Tentar incluir no esquema de coordenação, novas ferramentas de trabalho além das tradicionais. Ser mais flexível quanto às mudanças.
- Propor um limite de projetos por equipe de trabalho, afim de não sobrecarregar os componentes e para que gerem menos revisões.

CAPÍTULO 4

CONCLUSÕES

O ramo de atividades diretamente ligadas à coordenação de projetos vem a cada dia se consolidando dentro das empresas ligadas ao setor. Na visão da empresa estudada, tal atividade é considerada de grande importância para a perfeita consolidação do projeto e do empreendimento.

A empresa estudada, vê na coordenação oportunidades de minimizar custos, prazos e retrabalhos vindos de projetos deficientes. Mas pela complexidade de tal trabalho, o escritório, opta por terceirizar a coordenação, apesar de contar com uma equipe de qualidade.

Os profissionais responsáveis pela coordenação enfrentam a falta de informação quanto ao assunto, pois a coordenação de projetos não gera um produto específico para avaliação dos resultados.

Na prática empresarial, coordenação e gestão de projetos se confundem sendo que a atividade de coordenação seleciona e contrata projetistas, consultores e demais profissionais do ramo, verificando também as soluções de planejamento.

A constante valorização da atividade de coordenação fica caracterizada pelo CONFEA como atividade que garante a execução de um serviço, segundo determinações

e métodos estabelecidos, sendo ainda um objeto de pesquisa e estudo nas universidades.

Mas mesmo com isto, associações brasileiras de engenharia e arquitetura, apóiam e utilizam a atividade de coordenação.

A coordenação de projetos é vista pelo responsável do escritório estudado, como um controle da qualidade do processo de projeto e que garante as melhores soluções técnicas para os possíveis problemas.

Além de integrar e desenvolver as competências da equipe de projeto, gerando conhecimento e se tornando, uma das praticas mais definidas e significativas para o desenvolvimento de projetos de edificações.

O estudo de caso acabou mostrando que ela está a cada dia se atualizando em relação a seus projetos e gestão do conhecimento. Em função da complexidade dos projetos, e da constante competição no mercado, os escritórios de projeto, construtoras e incorporadoras estão se comprometendo a implantar sistemas de coordenação e gestão de projetos em suas estruturas organizacionais, privilegiando o processo de projeto e a coordenação. Finalizando, compete às instâncias acadêmicas, contribuir cada dia mais, com pesquisas e conhecimentos que agreguem valor, às implantações dos sistemas de coordenação e gestão e que incentivem o aumento de uso dos mesmos.

CAPÍTULO 5

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FABRICIO, MELHADO, ROCHA E GRILO; Gestão e coordenação de projetos de edifícios. 2002. Notas de aula.

MARCIO M. FABRICIO; O processo de projeto na construção de edifícios, São Carlos, 2004.

MARCIO M. FABRICIO; Projeto simultâneo: Um modelo para gestão integrada da concepção de edifícios, Notas de aula.

AQUINO, MELHADO, FABRICIO E ROCHA; Integração, concepção, projeto, execução de obras. Notas de aula.

SILVA, Maria Vitoria Marim Ferraz Pinto; As atividades de coordenação e a gestão do conhecimento nos projetos de edificações. São Carlos, 2005.

CAMBIAGHI, AMÁ; Manual de escopo de projetos e serviços de arquitetura e urbanismo (ASBEA).

SOUZA, A.L.R. Preparação e coordenação da execução de obras. 2001. Tese (Doutorado) -São Paulo, São Paulo.

ANUMBA, C.J.; BARON, G., EVBUOMWAN, N.F.O. Communications issues in concurrent lifecycle design construction. BT Technology Journal, 1997b.

ANEXOS

Estudo de Caso – Questionário 1 (respostas discursivas)

Informações preliminares

- Caracterização da Empresa

Qual a origem da empresa e seu tempo de atuação no mercado?

Quais são as atividades específicas da empresa?

Qual a área de atuação geográfica da empresa?

Porte da empresa:

Número de empregados:

Número de Projetos realizados:

Número de Projetos em execução:

A empresa possui sistema de qualidade?

- Coordenação de Projetos

A coordenação é realizada para que tipos de empresas e empreendimentos?

Em que fase do empreendimento a empresa é contratada?

Quando termina a prestação de serviço?

Há acompanhamento?

Geralmente o que é estipulado em seus contratos?

Existem parcerias?

Quais são as responsabilidades do coordenador de projetos?

Quem desempenha o papel de coordenador?

Quais os procedimentos e rotinas adotadas na coordenação contratada?

Há muitas divergências entre coordenação contratada e empresas contratantes?

Quais as principais dificuldades encontradas na coordenação dos projetos?

- Reuniões

As reuniões são presenciais ou por outros recursos?

Quais os profissionais participam das reuniões e por quê?

São feitas atas de reuniões?

- Sistemas de informática

A empresa possui sistemas informatizados para atuação?

Quais os principais recursos de informática que apóiam a coordenação?

Existe um sistema de fluxo de arquivos entre todos os participantes e parceiros dos projetos?

Como são feitas as compatibilizações dos projetos?

Existem controles de recebimento e envio de arquivos?

Há controle das revisões?

- Divulgação das informações

A empresa pode ser citada diretamente sem restrições quanto à divulgação?

ROTEIRO PARA ESTUDO DE CASO

No estudo de caso da empresa, utilizou-se o questionário adaptado, provindo de outras fontes de referências bibliográficas; para a avaliação da gestão e coordenação dos projetos. O mesmo foi adaptado, adequando-se ao porte da empresa e do trabalho apresentado. Porém o questionário mantém uma estrutura que aborda cinco dimensões da prática gerencial: estratégia, comunicação, organização e processos de trabalho, práticas de administração de RH e mensuração de resultados.

As respostas foram analisadas segundo uma escala de pontos, onde os mesmos representam o grau de concordância ou não com a resposta.

Questionário 2 (assinalar de acordo com a legenda)

- 1- Concordo totalmente
- 2- Concordo
- 3- Concordo parcialmente
- 4- Discordo
- 5- Discordo totalmente

RELATIVO À ESTRATÉGIA

- Existe um nível de consenso sobre os pontos fortes da empresa quanto às suas habilidades e competências.
- A estratégia da empresa é comunicada a todos os níveis organizacionais.

COMUNICAÇÃO

- A comunicação é eficiente em todos os sentidos.
- As informações são compartilhadas, existe acesso por todos os funcionários à base de dados.
- Há um rigor quanto à eficiência para a documentação do conhecimento e know-how da empresa.
- Para melhorias nos projetos, é criado um fórum de discussões com a participação de vários profissionais envolvidos.

ORGANIZAÇÃO

- A missão e os valores da empresa são promovidos, através de atos simbólicos e ações.
- Estimula-se a experimentação. Liberdade para tentar e falhar.
- Existe honestidade intelectual na empresa. As pessoas deixam claro o que sabem e o que não sabem.

- () As pessoas buscam uma otimização conjunta, se preocupam com o todo, não somente com o que fazem.
- () Reconhece-se que tempo é um recurso para inovação.
- () Novas idéias são valorizadas.

PROCESSOS DE TRABALHO

- () Há uso constante de equipes multidisciplinares, que sobrepõe à estrutura hierárquica da tradicional forma de empresa.
- () Há uso de equipes temporárias, com autonomia e dedicada a projetos inovadores.
- () O processo de decisão é ágil e pouco burocrático.

PRATICAS DE ADM. DE RH

- () Há investimento e incentivo ao treinamento profissional. Estimulam-se treinamentos que levem ao autoconhecimento.
- () Estimula-se o aprendizado, com ampliação de contatos e interação com outras pessoas dentro e fora da empresa.
- () O treinamento está apropriado às necessidades da área de trabalho e/ou às estratégias da empresa.

MENSURAÇÃO DE RESULTADOS

- () Existe uma preocupação em medir resultados.
- () Resultados são divulgados internamente.

