

ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP

MELISSA BELLAN

**Práticas e Ferramentas para Coordenação
de Projetos de Edifícios**

São Carlos
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MELISSA BELLAN

**Práticas e Ferramentas para Coordenação
de Projetos de Edifícios**

Dissertação apresentada ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração: Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Minto Fabrício.

São Carlos
2009

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES
TRABALHOS, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

Bellan, Melissa
B436p Práticas e ferramentas para coordenação de projetos de
edifícios / Melissa Bellan ; orientador Márcio Minto
Fabricio. -- São Carlos, 2009.

Dissertação (Mestrado-Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo e Área de Concentração em
Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia -- Escola de
Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo,
2009.

1. Coordenação de projetos. 2. Práticas de coordenação
de projetos. 3. Ferramentas de apoio para coordenação de
projetos. 4. Edifícios - projeto. I. Título.

Melissa Bellan
Práticas e Ferramentas para Coordenação de
Projetos de Edifícios

Dissertação apresentada à Escola de
Engenharia de São Carlos da
Universidade de São Paulo para a
obtenção do título de Mestre.
Área de concentração: Arquitetura,
Urbanismo e Tecnologia.

Aprovada em:

Banca Examinadora

Prof. Dr.: Marcio Minto Fabrício

Instituição: EECC-USP

Assinatura: _____

Prof. Dr.: Paulo Roberto Pereira Andery

Instituição: UFMG

Assinatura: _____

Prof. Dr.: Celso Carlos Novaes

Instituição: UFSCar

Assinatura: _____

Dedico
À minha filha **Beatriz**,
que chegou como um alento,
no meio de tanta turbulência
que foi a produção desta dissertação;
um estímulo para me fazer seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

Aos meus amados pais, Asdrubal e Inês, pelo carinho e apoio incondicional.

Ao meu marido, Flavio, que sempre me apoiou e ajudou em todos os momentos, teve paciência para me ouvir falar sobre a pesquisa e agüentar o meu mau humor quando algo não saia conforme o planejado.

À minha querida irmã, Mayara, que sempre esteve presente e disposta a ajudar, mesmo quando era só para me ouvir reclamar por horas e horas.

À minha tia, Lídia Regina, pelo interesse e disposição em ajudar.

Ao Prof. Dr. Márcio M. Fabrício, meu orientador, pelos ensinamentos e por me conduzir tão brilhantemente no desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores Dr. Paulo Andery e Dr. Celso Novaes, pela atenção e apoio durante o processo de definição e orientação.

À Rita Cristina Ferreira e Gisele S.B. Carvalho, por atenderem minha solicitação e responderem ao questionário sobre reuniões de projeto, compartilhando suas experiências e enriquecendo o meu trabalho.

Às Empresas e suas equipes, por permitirem o estudo de caso e, em especial, à Ana Cristina Chalita e à Heloisa Ojima, pelas contribuições oferecidas à minha pesquisa.

Ao secretário do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da EESC, Marcelo Celestini pelos préstimos.

À Juraci Beraldi pela paciência e disposição em revisar e corrigir meu trabalho.

À Escola de Engenharia de São Carlos, pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

Quando uma forma
cria beleza
tem na beleza
sua própria justificativa.

Oscar Niemeyer

BELLAN, Melissa. **Práticas e ferramentas para coordenação de projetos de edifícios**. 2009. 153f. Dissertação de Mestrado. Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo – EESC-USP, São Carlos-SP, 2009.

RESUMO

O mercado da construção civil vem tendo crescimento significativo e as construtoras e incorporadoras, visando sua manutenção no mercado, vêm buscando procedimentos para produzir edifícios rapidamente, com qualidade e a um preço acessível, para suprir a demanda mercadológica. Neste contexto, nos deparamos com a coordenação de projetos de edifícios, que visa garantir ao empreendimento a sua construção no prazo, com qualidade e sem desperdícios e retrabalho, fazendo uso de um processo seriado com procedimentos padrões. Por essa razão, o presente trabalho aborda a coordenação de projetos de edifícios, seus conceitos, suas atividades, como estas são realizadas e quais ferramentais de apoio são indispensáveis à garantia dessa qualidade esperada. Objetiva-se discutir a coordenação de projeto de edifícios, mostrando sua importância e necessidade, bem como mostrar as suas melhores práticas e as suas ferramentas de apoio indispensáveis. Para a realização da pesquisa foi feita revisão bibliográfica sobre o tema e um estudo de caso realizado em duas empresas que são construtoras e incorporadoras e que possuem um departamento interno responsável pela coordenação de projetos de edifícios. Como ferramenta do estudo de caso foram utilizadas entrevistas com profissionais das empresas e com profissionais externos à empresa, que atuam na área em estudo. Nos departamentos de coordenação de projetos de edifícios das empresas estudadas, foram coletados documentos que formalizam a coordenação. Os dados coletados da empresa na prática foram confrontados com a literatura pesquisada para o embasamento da pesquisa. Com isso, foi possível mostrar, neste trabalho, as melhores práticas e suas ferramentas de apoio para coordenação de projetos de edifícios, por meio desse confronto teoria-prática.

Palavras-chave: Construção Civil – Coordenação de Projetos – Projetos de Edifícios – Práticas de Coordenação de Projetos – Ferramentas de Apoio à Coordenação de Projetos.

BELLAN, Melissa. **Practices and tools for coordination of buildings and projects**. 2009. 153f Dissertation. Department of Architecture and Urbanism of School of Engineering of São Carlos, University of São Paulo - EESC-USP, São Carlos -SP, 2009.

ABSTRACT

The construction market has had significant growth and builders and developers in order to maintain the market are seeking procedures to produce buildings faster and with a high quality and affordable to meet the market demand. In this context, we are faced with the coordination of building projects aimed at ensuring the development of their construction on time quality and without waste and rework through the process in series. For this reason, this paper addresses the coordination of building projects its concepts their activities as they are carried out and what kind of support tools are needed to ensure the expected quality. It aims to promote the coordination of building design, showing their importance and need, demonstrating their best practices and the tools that are essential. The study was conducted through a literature review on the subject and a case study carried out in two businesses company that are builders and developers and have an internal department responsible for the coordination of building projects. To support the case study were used interviews with business people and professionals outside the company working in the study area. In the departments of project coordination buildings of the companies studied were collected documents formalizing the coordination. The data collected from the company's practice were confronted with the literature in order to support the fundamentals of the research. Thus it was possible to demonstrate in this work, best practices and tools to support coordination of building projects, through the comparison between theory and practice.

Keywords: Construction - Project Coordination - Design of Buildings - Practice Project Coordination - Tools Support Project Coordination.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Fases do processo de projeto.....	27
Quadro 2	Atividades de coordenação em cada fase.....	29
Quadro 3	Modelos de coordenação e suas vantagens potenciais.	38
Quadro 4	Práticas e Ferramentas de apoio para a Coordenação de Projetos.....	42
Quadro 5	Características das Videoconferências.....	73
Quadro 6	Conferência Via Web.....	74
Quadro 7	Teleconferência.....	74
Quadro 8	Ferramentas de Colaboração On Line	75
Quadro 9	Recomendações para escolha de tecnologias para reuniões...	76
Quadro 10	Fontes de evidências da empresa “A” na coordenação de projetos de edifícios.....	82
Quadro 11	Fontes de evidências da empresa “B” na coordenação de projetos de edifícios.....	83
Quadro 12	Fases de projeto e suas respectivas atividades de coordenação, na empresa “A”.....	86
Quadro 13	Fases de projeto e suas respectivas atividades de coordenação, na empresa “B”.....	96
Quadro 14	Padrão de solução da empresa “B”, para imóvel com 2 dormitórios.	100
Quadro 15	Padrão de solução o da empresa “B”, para imóvel com 2 dormitórios.....	100
Quadro 16	Padrão de solução da empresa “B”, para imóvel com padrão simples.	100
Quadro 17	Padrão de solução da empresa “B”, para imóvel com padrão simples para São Paulo.	101
Quadro 18	Atividades de coordenação de projetos nas empresas “A” e “B”.	103
Quadro 19	Quadro síntese das Práticas e Ferramentas de apoio nas empresas “A” e “B”.....	106
Quadro 20	Exemplo de cronograma.	110
Quadro 21	Exemplo de check-list de validação de fase de projeto.....	114
Quadro 22	Exemplo de check-list de compatibilização. Tipo para cima.....	116
Quadro 23	Exemplo de check-list de compatibilização. Térreo para baixo...	116
Quadro 24	Reuniões de projeto.....	117

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Plano de trabalho, delineamento dos estudos de caso.....	78
Figura 2	Organograma do departamento de coordenação de projetos.	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGESC	Associação Brasileira dos Gestores e Coordenadores de Projetos
ASBEA	Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura
BDT	Boletins de Dados Técnicos
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
CEF	Caixa Econômica Federal
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
SADP	Sistema de Armazenamento de Dados de Projeto
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. COORDENAÇÃO DE PROJETOS	22
2.1. O Coordenador de Projetos.....	31
2.2. Coordenação Interna e Externa.....	35
2.3. Considerações.....	39
3. PRÁTICAS E FERRAMENTAS DE APOIO PARA A COORDENAÇÃO DE PROJETOS	41
3.1. Preparação e Documentação do Projeto.....	43
3.1.1. Padronização do Desenho.....	44
3.1.2. Reunião de Preparação.....	46
3.2. Planejamento do Processo de Projeto.....	46
3.2.1. Cronograma de Projetos.....	48
3.2.2. Checklist de Validação das Fases de Projeto.....	50
3.2.3. Reunião de Planejamento.....	54
3.3. Compatibilização de Projetos.....	54
3.3.1. Sobreposição de Projetos.....	57
3.3.2. Checklist de Verificação de Projeto.....	59
3.3.3. Reunião de Compatibilização	60
3.4. Comunicação e Reuniões.....	60
3.4.1. Comunicação.....	60
3.4.1.1. Extranet.....	64
3.4.2. Reuniões.....	66
3.4.2.1. Quando realizar reunião?.....	69
3.4.2.2. Reuniões de Coordenação de Projetos.....	71
3.4.2.3. Atas de Reunião.....	72
3.4.2.4. Reuniões Virtuais.....	73
4. ESTUDO DE CASO EM DUAS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	77
4.1. Método.....	77
4.1.1. Etapa 1: Preparação.....	78
4.1.2. Etapa 2: Desenvolvimento.....	79
4.1.3. Etapa 3: Fechamento.....	81
4.1.4. Considerações Finais sobre o Método de Trabalho.....	82
4.2. A Empresa “A”	83
4.2.1 A Coordenação de Projetos na Empresa “A”.....	84
4.2.2. Compatibilização dos Desenhos.....	91

4.3. A Empresa “B”	93
4.3.1 A Coordenação de Projetos na Empresa “B”	94
4.3.2. Controle do Fluxo de Informações e dos Prazos.....	99
4.3.3. Compatibilização dos Desenhos.....	99
4.4. Análise do Estudo De Caso.....	102
4.4.1. Atividades de coordenação.....	103
4.4.2. Práticas e Ferramentas de Apoio.....	105
5. RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO: AS PRÁTICAS E FERRAMENTAS OBTIDAS.....	108
5.1.Prática: Preparação e Documentação do Projeto/ Ferramenta: Padronização do documento.....	108
5.2.Prática: Planejamento e Controle do Processo de projeto/ Ferramenta: Cronograma.....	109
5.3.Prática: Planejamento e Controle do Processo de Projeto/ Ferramenta: Validação das Fases de Projeto.....	113
5.4.Prática: Compatibilização de Projetos/ Ferramenta: Sobreposição e Verificação de Projetos.....	115
5.5.Prática: Compatibilização de Projetos/ Ferramenta: Checklist.....	115
5.6.Prática: Comunicação/ Ferramenta: Extranet.....	117
5.7.Prática: Comunicação/ Ferramentas: Reuniões.....	117
6. CONCLUSÃO.....	119
6.1. Contribuições do trabalho.....	122
6.2. Pesquisas futuras.....	122
REFERÊNCIAS.....	124
APÊNDICES.....	134
ANEXOS.....	137

1. INTRODUÇÃO

O setor da construção civil, especialmente o mercado imobiliário, vem experimentando um crescimento sem precedentes. Repentinamente, para esse setor, ocorre uma conjunção poderosa: - a abertura do capital de empresas de empreendimentos; - a ampliação e diversificação do crédito imobiliário; - a redução das taxas de juros; - o sucesso da política econômica e, potencializando tudo isso, - uma demanda reprimida, pois há pouco mais de dois anos, em meados do ano de 2006, o setor tinha um volume decrescente de lançamentos, alta vacância e baixo retorno. Tais ocorrências tornam o momento repleto de grandes oportunidades. (LOTURCO, 2008).

A profissionalização do setor e a ampliação da taxa de industrialização dos empreendimentos criam um cenário mais favorável para uma forte adoção de sistemas estruturais industrializados (estrutura metálica e pré-fabricados em concreto), sistemas de painéis divisórios e de vedação (*drywall*, *steel frame*, painéis pré-fabricados), e uma gama de outros sistemas mais inteligentes e modulados do que os usados atualmente. Nesse cenário, as construtoras estão adotando o modelo semelhante ao da indústria automobilística, atuando, essencialmente, na concepção, comercialização e gerenciamento da montagem do produto final, em regime de parceria com fornecedores que assumem a responsabilidade pelas atividades de transformação. (LOTURCO, 2008).

Nesse contexto, pode-se afirmar que os empreendimentos de construção estão se tornando cada vez mais complexos, à medida que incorporam mais tecnologias construtivas e mais profissionais para lidar com essas tecnologias.

Segundo Picoral (2002), até o Renascimento, a figura do engenheiro e do arquiteto estava concentrada em uma única pessoa. Mas, com o desenvolvimento do conhecimento, das ciências, das técnicas construtivas, dos materiais e o surgimento constante de novas tecnologias têm resultado um aumento do número de profissionais especialistas, envolvidos no desenvolvimento do processo de projeto de um empreendimento.

Tradicionalmente, quando se pensa em empreendimentos de construção - os edifícios, pensamos no projeto de arquitetura e engenharia que representam seu desenvolvimento espacial e tecnológico. Contudo, na concepção de um edifício, diversas atividades são desenvolvidas por agentes do seu processo de produção. Dessa forma, a realização do empreendimento está dividida em fases e, igualmente, é exercida por diferentes agentes com formações e interesses distintos. (FABRÍCIO, 2002).

O processo de projeto deve permear todo o processo construtivo de uma edificação, ou seja, deve ter início no planejamento, passar pela elaboração dos projetos do produto e dos projetos para produção, seguir para a preparação visando à execução e, por fim, se estender até o uso. (ROMANO, 2006).

Dessa forma, se considera que:

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

Esse processo segue de maneira linear, sendo que cada profissional, em determinada fase, se sucede no processo de projeto acrescentando sua contribuição pessoal para o todo.

Porém, esse processo é multidisciplinar, o que desencadeia complexas interações entre equipes, de profissionais especialistas, que se entrelaçam nessa linha (do processo de projeto) gerando um fluxo de informações e de documentos, que necessitam ser gerenciados, para que as fases sejam transpostas e o processo siga seu fluxo original.

A gestão do processo de projetos se caracteriza pelas atividades de planejamento, organização, direção e controle, envolvendo a definição do programa, a montagem e a condução da equipe de projetistas do empreendimento, bem como a integração do projeto com a obra (FABRÍCIO, 2007, p.4).

Por ser interativo e coletivo, o processo de projeto deve ter uma coordenação do conjunto de atividades envolvidas, compreendendo momentos de análise crítica e validação das soluções, respeitando o trabalho individualizado de cada participante do processo. Também, deve considerar os aspectos legais e normativos de cada empreendimento para, assim, estabelecer uma estratégia para o desenvolvimento do projeto.

Para tanto, deve ser realizada a coordenação de projetos, pois, segundo Fabrício (2007), esta envolve a interação entre os diversos projetistas, desde as primeiras fases do processo de projeto, buscando discutir e viabilizar soluções compartilhadas para projetos. Do mesmo modo, deve integrar as soluções projetuais com os requisitos do projeto e propiciar que esses requisitos sejam respeitados por todos os envolvidos.

Segundo Franco e Agopyan (1993), a coordenação pode ser entendida como atividade de suporte ao desenvolvimento dos projetos. O objetivo principal desta é que tais projetos sejam elaborados de modo a atender os objetivos do empreendimento, proporcionando à fase de execução, a qualidade e eficiência esperadas.

A coordenação de projeto nasceu da carência no encaminhamento de demandas de obra à fase de concepção do empreendimento, e da necessidade de apoiar a racionalização construtiva e o melhor uso da tecnologia e dos recursos. É importante entender essa origem para que a função da coordenação não se perca. (LOTURCO, 2008).

O profissional que desempenha a função de coordenar os projetos é o coordenador e esse profissional tem que dominar a cultura construtiva da empresa, bem como os requisitos dos projetos, participando desde a concepção do projeto até a finalização da obra.

Uma das funções atribuídas ao coordenador é a de orientar os projetistas na verificação de projetos, questionando soluções propostas e exigindo alternativas de acordo com as demandas.

Como um dos objetivos da coordenação é levar à obra um projeto, cujos problemas projetuais, já tenham sido resolvidos no escritório, porque isto minimiza os imprevistos que geram o retrabalho e, por consequência, o aumento do tempo e do custo. Isso devido ao fato de que quando o empreendimento está em fase de projeto o custo envolvido não é muito grande, mas quando ele passa para a fase de obra há os custos de materiais, mão de obra, entre outros agregados ao projeto e, nesse caso, o retrabalho implica em custos mais altos.

A importância da coordenação de projetos se evidencia cada vez mais, dadas às possibilidades e potencialidades do projeto, em fornecer subsídios quanto aos procedimentos, controles, sequências e detalhes para execução da obra e de suas partes, visando uma execução mais racionalizada e eficiente. (ADESSE, 2006).

Devido às características diferentes das empresas do setor imobiliário, existem no mercado práticas distintas no que se refere às atividades de

coordenação de projetos; contudo, há um consenso quanto à utilização de algumas práticas e suas ferramentas nas fases de execução do processo de projeto, visando à eficácia da coordenação.

A necessidade de coordenar e compatibilizar projetos apresenta, na atualidade, as seguintes justificativas: - especialização, cada vez maior das diferentes áreas de projeto; - crescente número de profissionais envolvidos no processo de projeto; - conformação de equipes de projeto localizadas em diferentes localidades; - número crescente de soluções tecnológicas sendo agregadas aos empreendimentos.

Com isso, o processo da coordenação é dividido em fases e nessas são utilizadas ferramentas para ajudar a organizar, compatibilizar as diferentes especificidades de projeto, bem como controlar os processos que compõem o projeto da construção de um edifício. Para que as práticas possam ajudar a coordenação, de maneira eficiente, são utilizadas algumas ferramentas – objetos de estudo deste trabalho – essas baseadas, geralmente, na experiência e habilidade do coordenador, que é quem comanda a integração de todos os projetistas e suas especialidades.

Para tanto, se apresenta a seguinte questão problema: Como devem ser empregadas as ferramentas nas atividades de coordenação de projetos de edifícios?

Sendo assim, este trabalho busca estudar, caracterizar e difundir boas práticas de coordenação de projetos, uma vez que ela assegura que os projetos obtenham a solução técnica melhor e mais econômica, capaz de gerar satisfação, não só para o cliente final, mas para todos os demais profissionais e empresas com envolvimento na construção do edifício. E, também, mostrar como é possível realizar

uma coordenação eficaz, por meio do estudo de caso apresentado com as melhores práticas e suas ferramentas de apoio.

O objetivo geral desta pesquisa está em caracterizar a coordenação de projetos com suas práticas e ferramentas de planejamento, compatibilização e controle, intencionando apresentar esta coordenação de projetos formalizada e documentada, estabelecendo um vínculo teoria-prática.

Em síntese, o que se objetiva com esta pesquisa é:

- Conceituar as atividades de coordenação de projetos.
- Demonstrar a importância da coordenação de projetos para a qualidade do projeto e do desenvolvimento da obra.
- Apresentar as práticas e as ferramentas de apoio utilizadas na coordenação de projetos.

Metodologicamente, este trabalho, de abordagem qualitativa, teve seu desenvolvimento inicial com levantamentos de literatura sobre o tema, seguido pelo desenvolvimento de um estudo de caso em duas empresas de construção e de incorporação.

A revisão bibliográfica, para o embasamento teórico, foi realizada por meio de distintos levantamentos: em livros, em periódicos nacionais e internacionais, em produções acadêmicas de credibilidade, em meio eletrônico, bem como em documentos das empresas que compõem o estudo de caso. O enfoque foi dado às publicações concernentes à coordenação e compatibilização de projetos que abordam as práticas e ferramentas de apoio à coordenação de projetos de edifícios residenciais.

Para o estudo de caso foram selecionadas empresas construtoras e incorporadoras que possuem seu próprio departamento de coordenação de projetos

(interno). Nessas empresas foram coletados dados do processo de planejamento, das ações de projeto e de sua compatibilização. Para melhor atender ao estudo de caso foi desenvolvido um questionário a ser usado como ferramental para a coleta dos dados da pesquisa. Além do questionário ainda foram feitas observações de projetos e documentos das empresas, que se encontram anexados neste trabalho.

O critério de escolha das empresas se deu pelo fato destas apresentarem procedimentos formais e documentados das práticas e das ferramentas de apoio para a coordenação, bem como pela tradição das empresas em construção de qualidade e seriedade profissional.

Do mesmo modo, alguns profissionais foram selecionados – por contatos pessoais, eletrônicos e até mesmo indicação – que atuam na área em estudo, para, igualmente, responderem o questionário e assim, por meio deles, se obter respostas para o tema reunião de projetos. Os questionários e suas respectivas respostas são encontrados em apêndice neste trabalho.

Este estudo busca mostrar, em linhas gerais, o problema de pesquisa, a fundamentação teórica, o estudo de caso e as considerações finais.

A Introdução, capítulo 1, apresenta: a questão problema, os objetivos da pesquisa, a justificativa de escolha do tema, a metodologia utilizada, bem como a estruturação do trabalho.

O capítulo 2 aborda a coordenação de projetos, mostrando seu conceito por diversos autores, sua importância, bem como os tipos de coordenação, ou seja, interna e externa.

O capítulo 3 apresenta as práticas e ferramentas de apoio para a coordenação de projetos, com ênfase na preparação e documentação do projeto (padronização do desenho), planejamento e controle do processo (cronograma,

checklist), compatibilização de projetos (sobreposição e checklist), comunicações e reuniões, explorando a escrita pelas atas de reunião, o uso da extranet e também da realização de reuniões virtuais.

O capítulo 4 mostra o estudo de caso em si, o método de realização, a caracterização das empresas objeto do estudo, como ocorre a coordenação de projetos em cada uma, bem como a sua padronização do desenho. O tópico apresenta, ainda, os resultados decorrentes da análise dos dados coletados nas empresas A e B, objetos deste estudo, bem como dos profissionais externos às empresas.

O capítulo 5 apresenta a análise dos resultados mostrando algumas ferramentas e alguns modelos que foram mais coletados e, conseqüentemente, compilados para organização do estudo e juntamente, para uma discussão com a teoria estudada.

Ao final, no capítulo 6, é tecida a conclusão do trabalho, considerando teoria e prática, assim como a relevância do estudo, seguida das referências bibliográficas que embasaram o estudo.

Em apêndice e em anexo seguem alguns materiais e documentos importantes e complementares à realização da dissertação.

2. COORDENAÇÃO DE PROJETOS

Neste capítulo são abordados os conceitos, as atividades, a importância da coordenação de projetos, bem como apresentado o coordenador de projetos que é o profissional responsável por planejar e controlar as atividades e, também, gerenciar a equipe multidisciplinar de projeto.

No “Manual de Contratação de Serviços de Arquitetura e Urbanismo” da Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura - ASBEA (2000) há a afirmação que o projeto é formado por um conjunto de atividades e dividido nas seguintes fases: - concepção; - execução; - coordenação; - gerenciamento de projetos.

Igualmente aponta que a coordenação é uma atividade sobreposta às fases, de concepção e execução e que abrange não só o projeto arquitetônico, mas todas as atividades multidisciplinares que lhe são inerentes.

Segundo Melhado et al. (2005, p.71),

[...] a coordenação de projetos é uma atividade de suporte ao desenvolvimento do processo de projeto voltada a integração dos requisitos e das decisões de projeto. A coordenação deve ser exercida durante todo o processo de projeto e tem como objetivo fomentar a interatividade na equipe de projeto e melhorar a qualidade dos projetos assim desenvolvidos.

Para Picoral (2000, p.37),

[...] a coordenação de projetos deve ser a atividade capaz de subsidiar todos os projetistas intervenientes no processo com diretrizes bem definidas e documentos de referências atualizados; detectar e compatibilizar os problemas de interface entre os diversos projetos e entre estes e o processo construtivo antes do início da obra, tendo como resultado um conjunto de documentos (projetos) que atendam plenamente a concepção proposta pelo projeto arquitetônico e os meios previstos para produção do empreendimento.

A coordenação é fundamental para a obtenção da qualidade no projeto e, por essa razão, é relevante a sua adequada atuação durante o processo de projeto. Com esse objetivo visa garantir que as soluções adotadas sejam suficientemente abrangentes, integradas e detalhadas e que ocorra, no término do projeto, sua execução de forma contínua, sem interrupções e imprevistos (SILVA, 2005).

Coates et. al. (2004) afirmam que a coordenação de projetos é a chave para melhorar a performance do processo de projeto.

Para Franco e Agopyan (1993), a coordenação do processo de projeto objetiva: - solucionar as interferências entre projetos elaborados pelos diferentes projetistas; - conduzir as decisões a serem tomadas durante o desenvolvimento dos projetos; - controlar a qualidade dos projetos, de forma que estes sejam executados em consonância com as especificações e requisitos pré-estabelecidos (custos, prazos e especificações técnicas).

A coordenação tem como função garantir que as soluções técnicas, desenvolvidas pelos projetistas das diferentes especialidades, sejam compatíveis com as necessidades e objetivos dos clientes e entre si, e sem deixar de ser compatível com a cultura construtiva da empresa construtora.

As principais tarefas da coordenação de projetos estão relacionadas à organização e ao planejamento do processo de projeto e à gestão e coordenação das soluções de projetos desenvolvidos. E para Saram e Ahmed (2001) a coordenação está dividida em três categorias: planejamento, organização e controle.

Conforme Melhado et al (2005) o **planejamento do processo** de projeto envolve:

- Estabelecer os objetivos e parâmetros a serem seguidos no desenvolvimento dos projetos.

- Definir os escopos de projetos, segundo especialidades e fases de projeto.

- Planejar os custos de desenvolvimento dos projetos.

- Planejar as fases e prazos de desenvolvimento das diversas fases, no todo e por especialidades de projeto, para enfim, serem estabelecidos os cronogramas.

Já a **gestão do processo** de projeto para Melhado et al (2005), por sua vez, exige:

- Controlar e adequar os prazos planejados para desenvolvimento das diversas fases e especialidades de projeto-gestão de prazos.

- Controlar os custos de desenvolvimento dos projetos, em relação ao planejamento.

- Fomentar e garantir a qualidade das soluções técnicas adotadas nos projetos.

- Validar (ou fazer pelo empreendedor) as fases de desenvolvimento e os projetos dela resultantes.

- Fomentar a comunicação entre os participantes do projeto.

- Coordenar as interfaces e garantir a compatibilidade entre as soluções das varias especialidades envolvidas no projeto.

- Integrar as soluções de projeto com as fases subsequentes do empreendimento, particularmente na interface com a execução da obra.

Portanto, o processo de coordenação de projetos envolve tanto as funções gerenciais como as funções técnicas.

Para Silva (2005), os principais aspectos a serem considerados na coordenação de projetos de edificações são:

- A definição de parâmetros.
- Os requisitos para elaboração dos projetos, seleção dos profissionais de projeto.
- A equipe de projeto.
- A padronização de documentos.
- A comunicação eficiente.
- A promoção pela coordenação de uma comunicação clara entre todos os integrantes do projeto e do empreendimento.
- A sistemática de avaliação, com implantação e retro-alimentação do desenvolvimento dos projetos.
- A integração entre projeto e obra.

Fabrcio (2007) define que as principais tarefas da coordenação de projetos são sintetizadas nas atividades:

1) De planejamento do projeto para definir escopo de projetos; estabelecer os objetivos e parâmetros a serem seguidos no desenvolvimento dos projetos; planejar os custos de desenvolvimento dos projetos; planejar os prazos de desenvolvimento do projeto, e elaborar o cronograma.

2) De gestão do processo de projeto para controlar o cronograma; controlar os custos de desenvolvimento dos projetos; garantir a qualidade das soluções técnicas adotadas nos projetos.

3) De coordenação das soluções técnicas para fomentar a comunicação entre participantes do projeto; coordenar as decisões de interfaces entre projetos; validar as fases de desenvolvimento e as soluções dos projetos; verificar e compatibilizar os projetos de especialidades; integrar as soluções de projeto com a obra.

Para a ASBEA (2000), as atividades de coordenação de projetos abrangem as seguintes tarefas:

- Compatibilizar dados e informações.
- Coordenar as soluções dos projetos e consultorias intervenientes na concepção e execução da obra.
- Verificar as interfaces entre os projetos complementares, o projeto arquitetônico e as exigências do contratante.
- Compatibilizar os projetos complementares e estes com o arquitetônico.

Cabe aqui a explicação dos conceitos de compatibilização de projetos e de coordenação de projetos, pois em alguns momentos eles são confundidos e até costumam passar por uma mesma coisa.

Compatibilização de projetos: é a verificação da compatibilidade entre projeto arquitetônico e os demais projetos a ele complementares e entre os mesmos.

Coordenação de projetos: pressupõe, além da compatibilização de projetos, a análise de alternativas de projeto, a definição das diretrizes para os diversos projetos envolvidos no empreendimento, visando à obtenção de uma harmonia de projetos que atendam aos requisitos programáticos, técnicos e financeiros do empreendedor.

No “Manual de Escopo de Serviços para Coordenação de Projetos”, divulgado pela Associação Brasileira dos Gestores e Coordenadores de Projetos – AGESC (2006), o processo de projeto é dividido em seis fases como mostra o quadro 1.

Fase A	Concepção do produto
Fase B	Definição do produto
Fase C	Identificação e Solução de interfaces de projeto
Fase D	Detalhamento de projeto
Fase E	Pós-Entrega de projetos
Fase F	Pós-Entrega da obra

Quadro 1 – Fases do processo de projeto

Fonte: AGESC (2006)

Todas essas seis fases são divididas em três categorias de serviços: essenciais, específicos e opcionais. Tais categorias estão referenciadas como “Atuação da Coordenação de Projetos nas fases”, no Manual da AGESC (2006), nas fases:

✓ **Fase A – Concepção do Produto:** apoiar o empreendedor nas atividades relativas ao levantamento e definição do conjunto de dados e de informações, que objetivam conceituar e caracterizar o partido do produto e as restrições que o regem.

✓ **Fase B – Definição do Produto:** coordenar as atividades necessárias à consolidação do partido do produto e dos demais elementos do empreendimento, definindo todas as informações necessárias à verificação da sua viabilidade, assim como a elaboração dos projetos legais.

✓ **Fase C – Identificação e Solução de Interfaces de Projetos:** coordenar a conceituação clara de todos os elementos do projeto do empreendimento, para um

projeto com soluções de interferências entre sistemas e todas as suas interfaces resolvidas, de modo a subsidiar a avaliação preliminar de custos, métodos construtivos e prazos de execução.

✓ **Fase D – Detalhamento de Projetos:** coordenar o desenvolvimento do detalhamento de todos os elementos de projeto do empreendimento.

✓ **Fase E – Pós-Entrega de Projetos:** garantir a plena compreensão e utilização das informações de projeto e sua correta aplicação, bem como avaliar o desempenho do projeto em execução.

✓ **Fase F – Pós-Entrega da Obra:** coordenar o processo de avaliação e retro alimentação do processo de projeto, gerando ações para melhoria em todos os níveis e atividades envolvidas.

Para conduzir bem a coordenação de projetos, é de extrema importância o conhecimento do processo de projeto, pois permite o planejamento das atividades de coordenação de projetos e do fluxo de informações geradas nesses projetos.

Com esse embasamento Melhado et. al, (2005, p.76) afirmam que:

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

Assim, visando proporcionar uma melhor compreensão do trabalho desempenhado pela coordenação de projetos, Melhado et al. (2005, p.77), desenvolveram uma tabela de atividades, necessárias em cada fase de desenvolvimento do projeto.

Tais fases foram simplificadas e seguem apresentadas no quadro 2.

FASES DE PROJETO	ATIVIDADES DE COORDENAÇÃO
Idealização do Produto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formulação conjunta com o empreendedor do programa de Necessidades 2. Análise das restrições legais de uso e ocupação para terreno em estudo 3. Identificação das especialidades de projeto, qualificações dos projetistas e escopos de projeto a contratar 4. Estimativa dos recursos necessários ao desenvolvimento do projeto 5. Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos 6. Análise das propostas de prestação de serviços e assessoria para contratação dos projetistas (*) 7. Obtenção de Boletins de Dados Técnicos (BDT) nas esferas competentes (*) 8. Criação de parâmetros e análise de custos do empreendimento e da sua viabilidade financeira (*) 9. Assessoria quanto à análise e definição da tecnologia construtiva (*) 10. Levantamento de demanda ou pesquisa de mercado para o produto (*) 11. Assessoria ao empreendedor para aquisição de terrenos ou imóveis (*)
Desenvolvimento do Produto	<ol style="list-style-type: none"> 12. Identificação e planejamento das fases de desenvolvimento do projeto 13. Coordenação do fluxo de informações entre os agentes envolvidos 14. Identificação e análise crítica das interfaces de projeto a serem solucionadas 15. Validação de produtos de projeto e liberação para início das fases subseqüentes 16. Aprovação de memoriais descritivos do produto, maquetes, apartamento modelo, plantas e estande de vendas 5. Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos 17. Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos 18. Consulta a órgãos técnicos públicos e roteirização de aprovações legais do projeto (*) 19. Definição de subsistemas e métodos construtivos e análise de alternativas tecnológicas (*) 20. Estabelecimento de diretrizes tecnológicas para execução (*)
Formalização do Produto	<ol style="list-style-type: none"> 13. Coordenação do fluxo de informações entre os agentes para desenvolvimento das partes do projeto 21. Análise crítica e tomada de decisões sobre as necessidades de integração das soluções 22. Análise das soluções técnicas e do seu grau de satisfação frente ao Programa de Necessidades 5. Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos 15. Validação de produtos de projeto e liberação para início das fases subseqüentes 17. Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos 23. Avaliação de indicadores de projeto (*)
Detalhamento	<ol style="list-style-type: none"> 13. Coordenação do fluxo de informações entre os agentes intervenientes para desenvolvimento das partes do projeto 24. Análise crítica do detalhamento dos projetos 5. Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos 15. Validação de produtos de projeto e liberação para início das fases subseqüentes 17. Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos 25. Avaliação do desempenho dos projetistas contratados 26. Assessoria ao empreendedor para contratação da construtora (*)
Planejamento e Execução da Obra	<ol style="list-style-type: none"> 27. Acompanhamento e avaliação do uso dos projetos no canteiro de obras e seus eventuais ajustes 28. Organização, realização e registro de reuniões de preparação da execução da obra (*)
Pós-entrega do Empreendimento	<ol style="list-style-type: none"> 29. Avaliação pós-ocupação e adequação do edifício a parâmetros de desempenho e manutenção 30. Organização, realização e registro de reuniões de avaliação e retroalimentação (*)
(*) representa as atividades que podem ser necessárias ou não, dependendo do empreendimento, das exigências do cliente ou da divisão de responsabilidades entre agentes	

Quadro 2 – Atividades de coordenação em cada fase.

Fonte: Adaptado de Melhado et al (2005).

Essas atividades mesmo que adotem terminologias diferentes, acontecem de forma muito similar em quase todos os projetos de edifícios. Sendo assim, temos:

1. **Idealização do Produto:** é estabelecido um programa que considera aspectos estéticos, sociais, ambientais, tecnológicos e econômicos, dependendo das características específicas do empreendimento; dessa fase pode resultar o Programa de Necessidades do empreendimento.

2. **Desenvolvimento do Produto:** a solução inicial passa por uma avaliação de mercado, econômica e técnica, seguindo critérios prévios que contemplam aspectos de custo, adequação ao usuário, tecnologia e restrições legais; dessa fase resulta o Estudo Preliminar.

3. **Formalização do Produto:** são desenvolvidas e solucionadas as interfaces técnicas do projeto do edifício considerando as instalações elétricas, hidráulicas, mecânicas e de telefone, a alimentação de informações relativas às especialidades (estruturas, fundações, vedações e esquadrias) e definições de outras, como paisagismo e interiores; dessa fase resulta o Anteprojeto. Partindo do anteprojeto de arquitetura, estruturas e sistemas prediais são desenvolvidos os Projetos Legais visando aprovar o empreendimento junto aos órgãos competentes e colocá-lo no mercado; também é desenvolvido o Projeto Básico ou Pré-Executivo.

4. **Detalhamento do Produto:** é desenvolvido o produto, isto é, o edifício é desenvolvido pelas equipes de projetos, envolvidas com a equipe da construção; dessa fase resulta o Projeto Executivo que dará origem ao Projeto para Produção.

5. Planejamento para a Execução: simula as alternativas técnicas e econômicas propostas, com a intenção de adequar o projeto à cultura construtiva da empresa e favorecer a gestão de custos e prazos do projeto.

6. Entrega Final: acontece quando há a finalização dos trabalhos das equipes de projeto e obra para o cliente; dessa fase resulta o Projeto As Built, esses projetos apresentam as modificações que foram feitas durante a obra e servem para retro-alimentar as atividades de projeto.

Nesse sentido, se torna relevante que o processo de projeto seja conhecido e mapeado, para propiciar o planejamento e o fluxo de informações. Contudo, para que isso aconteça, são necessárias reuniões entre as equipes, consultores e empreendedores, para serem elaboradas as fases do processo de projeto, bem como para que essas fases sejam cumpridas nos prazos estabelecidos.

2.1. O Coordenador de Projetos

O coordenador de projetos é o agente que planeja, coordena e controla as atividades pertinentes à função da coordenação de projetos.

Ferreira (2001) afirma que o gerente é o tomador de decisões estratégicas, o coordenador é quem operacionaliza a gerência, o projetista é a figura que dimensiona de maneira focada e que o compatibilizador compreende o raciocínio conceitual e leva à discussão a informação dimensional e é a figura nova do processo.

Na realidade, o cargo do coordenador de projetos se tem mostrado necessário ao processo de projeto. Entender e definir o papel de cada profissional envolvido se torna imprescindível para todo esse processo.

Para Picoral (2002, p.1501),

O coordenador de projetos é o profissional que deve ser capaz de relacionar não só os projetos entre si (compatibilizando-os), mas também o projeto com a obra, de forma que ele possa promover a otimização da execução, construtibilidade e aumento da produtividade.

Para Melhado et al. (2005, p.73)

[...] 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, para garantir que o processo de projeto ocorra da forma planejada e cumpra os prazos e objetivos estabelecidos.

Adesse e Melhado (2003, p.3) citam a afirmação de Rodrigues e Heineck (2001).

O coordenador é o profissional responsável por realizar e fomentar ações de coordenação e troca de informações entre projetistas, para que os projetos sejam elaborados de forma organizada nos prazos específicos e com cumprimento dos objetivos definidos para cada um dos mesmos.

O coordenador é a figura central, aquele que irá nortear e guiar a equipe. E, para realizar essa função ele necessita ter um perfil adequado, ter conhecimento técnico e gerencial e ainda apresentar um perfil de liderança, para manter a equipe sempre motivada e os trabalhos dentro dos prazos estabelecidos.

Segundo Melhado et al. (2005, p.73)

[...] as responsabilidades e habilidades típicas do coordenador de projetos envolvem iniciar o processo de projeto, planejar o processo, gerenciar a equipe de projeto, garantir a compatibilidade entre as soluções dos vários projetistas e controlar os fluxos de informações entre projetistas.

Silva (2005) afirma que a coordenação de projetos deve ser realizada por profissional de reconhecido nível técnico, tanto engenheiros civis quanto arquitetos, porém, a competência do coordenador para desempenhar esta atividade vai muito além da sua formação acadêmica e depende, igualmente, de toda a sua experiência profissional.

Os coordenadores de projetos se valem de experiência – geralmente obtida pela conscientização dos seus próprios erros e acertos – e da contemplação e estudo do trabalho de outros profissionais para estabelecer parâmetros que serão úteis à coordenação do empreendimento seguinte. (ADESSE; MELHADO, 2003).

O coordenador de projetos deve ter habilidades administrativas, liderança para gerenciar as diversas equipes, e é imprescindível uma ampla experiência em execução de obras.

Melhado et al.(2005) salientam que seria exigível que um coordenador de projetos detivesse:

Conhecimentos sobre: técnicas e processos de projeto pertinentes às várias disciplinas envolvidas; normas técnicas, legislação federal, estadual ou municipal, códigos de construção e padrões das concessionárias locais de serviços públicos; tecnologia construtiva em cursos e inovações tecnológicas no segmento de edificações; técnicas de planejamento, programação e controle de projetos; informática e gestão da informação.

Habilidades como: espírito de liderança; facilidade de comunicação; disciplina para sistematizar e documentar as reuniões com projetistas e trocar informações; atenção aos detalhes, capacidade de avaliar a qualidade das soluções e a compatibilidade entre as várias partes do projeto.

Deste modo, para que a coordenação seja exercida com eficácia, se faz necessário que o coordenador estabeleça os poderes de cada agente envolvido no processo de projeto, que tenha autonomia para tomar decisões e que se comunique bem com as equipes envolvidas.

Segundo Melhado et al. (2005, p.75) são citados competências e conhecimentos úteis ao desempenho da coordenação:

- Facilidade para lidar com problemas complexos e multidisciplinares.
- Capacidade de seleção e formação de equipe, segundo as capacitações/ especialidades, demandadas pela natureza do empreendimento a ser projetado.
- Capacidade de identificação das atividades necessárias ao desenvolvimento do projeto.
- Conhecimento de planejamento e programação de processos para distribuição das atividades no tempo.
- Capacidade de gestão dos custos e programação de recursos para o projeto.
- Capacidade de previsão e controle de prazos.
- Capacidade de tomada de decisões de caráter gerencial, como a aprovação de produtos intermediários e a liberação para início de fases do projeto.
- Formação e experiência para identificação e caracterização das interfaces técnicas entre especialidades.
- Capacidade para estabelecer diretrizes e parâmetros técnicos relativos às características dos produtos, dos processos de aquisição e dos processos de execução envolvidos.
- Capacidade para ordenação do fluxo de informações entre os agentes envolvidos.
- Capacidade para analisar as soluções técnicas e o grau de solução global atingida.
- Liderança e presença de espírito para mediar conflitos e conduzir soluções negociadas.
- Agilidade nas decisões e na validação das soluções de projeto propostas.

O Coordenador de Projetos deve ter uma visão global do processo de projeto, como já mencionado anteriormente, com base em sua experiência, tendo conhecimento para interpretar e questionar as soluções adotadas pelos projetistas, que, em geral, são profissionais especialistas e não detêm o conhecimento global.

Cabe ao coordenador promover um efetivo entrosamento entre os projetistas, visando garantir a qualidade do produto pelas diretrizes estabelecidas e cumpridas.

Para tanto deve o Coordenador de Projetos ser um profissional: isento; imparcial; defensor, acima de tudo, do empreendimento e não de interesses específicos; afastado de quaisquer comprometimentos e sem envolvimento extraprofissionais.

Quando não há a presença de um coordenador, os diversos profissionais envolvidos tendem a buscar seus interesses específicos. Assim, a presença do Coordenador de Projetos é absolutamente necessária, pois este atua não só como um agente centralizador e distribuidor da informação, mas também como um elo entre o empreendedor, os projetistas, a obra, os fornecedores e os clientes.

2.2. Coordenação Interna e Externa

A coordenação de projetos pode ser desenvolvida e executada de duas formas:

1) Por uma equipe de coordenação interna, isto é, a empresa construtora tem um departamento de coordenação de projetos.

2) Por uma equipe de coordenação externa, isto é, uma empresa que presta serviço de coordenação de projetos realiza a coordenação. A coordenação externa pode ser desenvolvida pela empresa do projeto de arquitetura, que desenvolve e

coordena os projetos como, também, por uma empresa que só presta serviço de coordenação.

A opção pela coordenação interna ou externa, geralmente, é estimulada pelo fator econômico, pois para uma empresa de pequeno e médio porte a coordenação interna não se torna viável, pois o volume de projetos não justifica manter, em sua folha de pagamento, vários profissionais que, em determinado momento, não estão contribuindo de forma integral com a empresa.

Desta forma, é mais interessante para a empresa contratar uma coordenação externa, pois o pagamento é feito com base no serviço acordado.

Segundo Rewald (1999 apud ADESSE, 2006), em empresas de grande porte é certa a presença de um coordenador interno, no caráter de funcionário contratado, comumente porque a empresa tem capacidade financeira para isso, volume de obras e até mesmo cultura. As empresas de médio porte podem, ou não, ter uma equipe de projeto e, se não a tem, geralmente, delegam a coordenação para o arquiteto autor do projeto. Nas empresas de pequeno porte, na maioria das vezes, a compatibilização é feita pelo escritório de arquitetura e a coordenação dos projetos e pelo engenheiro responsável pela obra.

No caso do agente coordenador existem diferentes formas de desenvolver a coordenação.

Segundo Fabrício (2007) pode-se caracterizar três modelos de equipes de projeto, quanto ao papel do coordenador.

- 1) Equipe em que a coordenação de projetos não é formalmente assumida por nenhum agente, o que acarreta trocas de informações aleatórias entre os agentes envolvidos. Não há controle das informações e pode acontecer de dois projetistas tomarem uma decisão que afetará o outro, sem que esse tome

conhecimento, pois não há registro dessas informações. Também há uma agilidade na troca de informações e essas só ocorrem quando são necessárias, não havendo sobrecarga de informações para os projetistas.

2) O arquiteto autor do projeto assume a coordenação, desenvolve o projeto de arquitetura e coordena as demais especialidades do projeto. Essa conformação assegura que as decisões tomadas no projeto sejam contempladas, bem como estabelece uma hierarquia clara na equipe de projeto.

3) Um profissional, geralmente um arquiteto, mas não autor do projeto de arquitetura, assume a responsabilidade específica de coordenar a troca de informações e integração entre os profissionais, o que cria uma coordenação focada nas tarefas e atribuições pertinentes à coordenação.

Citando Adesse e Melhado (2003), quem cuida do cálculo estrutural de um prédio é o engenheiro de estruturas; do projeto de elétrica é o projetista de elétrica e assim sucessivamente. Contudo, no que tange à Coordenação de projetos, todos os profissionais envolvidos se sentem no dever e no direito de cuidar do assunto.

Podemos observar que há uma abertura e, por ela, são criadas muitas opções de profissionais de coordenação de projetos. No quadro 3 podemos observar a organização desses profissionais:

TIPOS DE EMPREENDIMENTOS	O COORDENADOR	JUSTIFICATIVAS PARA A ESCOLHA
Empreendimentos Residenciais Privados	Profissional da empresa incorporadora e construtora contratante (Engenheiro ou Arquiteto)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação “forte” ▪ Maior integração ao produto das variáveis da produção ▪ Adequação tecnológica das soluções de projeto
	Coordenação terceirizada (Engenheiro ou Arquiteto)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possibilidade de conflito quanto à legitimidade e/ou poder do coordenador – solução “de compromisso” ▪ Equilíbrio entre enfoques complementares do projeto ▪ Potencial para incorporação de novas tecnologias
Empreendimentos Habitacionais Públicos	Arquiteto autor do projeto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação de caráter formal ▪ Coordenações de projeto e de execução são distintas
Empreendimentos Industriais	Engenheiro responsável pela concepção do processo de produção industrial (profissional interno ou externo)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prioridade aos objetivos do cliente ▪ Funções não-produtivas em segundo plano
Empreendimentos Comerciais	Arquiteto autor do projeto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Importância da função estética e da imagem
Pequenos Empreendimentos	Arquiteto autor do projeto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menor peso das decisões técnicas

Quadro 3 – Modelos de coordenação e suas vantagens potenciais

Fonte: Adaptado de Melhado et al. (2005).

Aos projetos de arquitetura somam-se os projetos de estrutura, hidráulica, elétrica, telefonia, incêndio, ar condicionado, lógica, impermeabilização, alvenaria, fachada, esquadria, paisagismo, decoração de interiores, entre outros, que estão sendo cada vez mais exigidos pelas construtoras. Essa exigência implica em melhor qualidade, maior número de detalhes construtivos, padronizados e maior grau de responsabilidade de seus projetistas.

De acordo com a ASBEA (2000), são tantos projetos com diversas interfaces, que atribuir a responsabilidade de uni-los e harmonizá-los, a um profissional externo ao processo, é uma solução satisfatória, que pode vir a assegurar a maximização dos resultados econômicos e institucionais – qualidade associada à marca, somada

à preservação e ao aprimoramento dos talentos humanos da empresa – de uma empresa de construção civil, seja ela de pequeno, médio ou grande porte.

2.3 Considerações

Pode-se observar a importância da coordenação de projetos para a obtenção de resultados satisfatórios, para a diminuição de desperdícios e retrabalhos, para obter uma maior qualidade no processo de projeto e, por consequência, uma maior qualidade no produto acabado (edifício).

Para garantir essa qualidade prometida alguns procedimentos são necessários e, sendo assim, algumas práticas devem seguir uma padronização. A experiência e a sagacidade do coordenador são fundamentais para o êxito das atividades, pois, de nada adianta criar procedimentos e padronizar práticas se o responsável por coordenar esse processo não souber conduzir sua equipe.

A coordenação de projetos necessita, ainda, da formalização de maior número de procedimentos, porque muitos destes já foram identificados, mas são feitos de modo informal, sem registro e/ou controle que possibilitem ganhos quanto à sua eficiência e identificação dos aspectos positivos e negativos das fases de elaboração dos projetos.

Aqui foram apresentadas algumas atividades que são designadas à coordenação de projetos e conduzidas pelo coordenador.

Essas foram desenvolvidas por profissionais que atuam no mercado da construção civil e que buscam preencher a lacuna que existia para a incorporação da coordenação à rotina de trabalho das construtoras. Igualmente, teve-se a intenção de que fossem associadas às imagens positivas de melhorias e não de

gastos, e isso só foi possível porque os empreendedores puderam comprovar tal melhoria em seus empreendimentos e hoje entendem – infelizmente não em sua maioria – que a coordenação de projetos vem para agregar valor aos seus produtos.

3. PRÁTICAS E FERRAMENTAS DE APOIO PARA A COORDENAÇÃO DE PROJETOS

Nesse capítulo são apresentadas as práticas das atividades de coordenação de projetos de edifícios e as ferramentas que auxiliam essas práticas, tornando a coordenação eficiente.

Uma coordenação de projetos eficiente pressupõe a atividade de uma equipe multidisciplinar trabalhando com as mesmas diretrizes e com um fluxo de informações adequado entre os diversos intervenientes do processo (PICORAL, 2000, p.49).

Segundo Manso (2003, p.7), “existe a necessidade de se adotar procedimentos formais para a coordenação e integração dos projetos...” e, por concordar e acreditar nisso que, nesse capítulo, as práticas e as ferramentas de coordenação são descritas e explicadas detalhadamente para facilitar o seu entendimento e sua aplicação.

Esses termos foram escolhidos porque na origem pura da palavra, de acordo com o Minidicionário Houaiss da Língua Portuguesa (2004, p.588), **Prática**: 1. Ação, execução, exercício. 2. Realização concreta de uma teoria. 3. Capacidade que resulta da experiência. 4. Maneira usual de fazer ou agir; costume hábito. No mesmo Dicionário (2004, p.339) **Ferramenta**: 1. Utensílio que auxilia a execução de um trabalho artesanal ou mecânico. 2. Qualquer instrumento necessário à prática profissional. 3. Meio para alcançar um resultado.

Assim sendo, ferramenta, aqui adotada, quer dizer quais instrumentos que aliados à prática (modo de fazer) podem facilitar o processo de coordenação de projetos. Portanto, as práticas aliadas às ferramentas resultam nas atividades de coordenação de projetos.

No quadro 4 estão relacionadas as práticas e as suas ferramentas de apoio.

PRÁTICAS	FERRAMENTAS DE APOIO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparação e Documentação do Projeto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Padronização do Desenho ▪ Reunião de Preparação
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planejamento do Processo de Projeto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cronograma ▪ Checklist de Validação das Fases de Projeto ▪ Reunião de Planejamento
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compatibilização de Projetos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sobreposição de Projetos ▪ Checklist de Verificação de Projetos ▪ Reunião de Compatibilização
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicação e Reuniões 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extranet ▪ Atas de Reunião ▪ Reuniões virtuais

Quadro 4 – Práticas e ferramentas de apoio para a coordenação de projetos.

Fonte: Elaborado pela autora

Essas práticas são decorrentes das atividades atribuídas à coordenação de projetos, pois, como visto anteriormente, para a realização da coordenação de projetos são necessárias algumas atividades e a partir do modo de execução dessas atividades é que surgem as práticas, o modo de fazer.

Para a composição do quadro 4, com base na análise da literatura e do estudo de caso foram determinadas quais práticas e quais ferramentas a elencar.

Observa-se que a coluna das práticas está relacionada com a coluna das ferramentas; isso se deve ao fato de que essas ferramentas são instrumentos de apoio para as práticas correspondentes, ou seja, elas ajudam a organizar e controlar as atividades desenvolvidas ao longo do processo de projeto.

Analisando o quadro 4 é possível perceber que a reunião aparece tanto nas práticas como nas ferramentas; isso se deve ao fato de que é um elemento muito

importante para a realização da coordenação, e esta pode assumir os dois papéis dependendo da situação.

Com base nas práticas explana-se, a seguir, a relação delas com suas ferramentas.

3.1. Preparação e Documentação do Projeto

Em um empreendimento centenas, e até milhares de documentos de projeto são gerados, o que torna imprescindível a criação de um modelo para que esses documentos gerados tenham um padrão e possam ser arquivados para uma futura consulta, como um banco de dados.

A padronização visa atender todos os aspectos importantes da gerência dos documentos e, para tanto, a coordenação de projetos deve elaborar modelos a serem distribuídos aos projetistas no início do processo, disponibilizá-los em forma de arquivos digitais, bem como orientar os intervenientes de como utilizá-los e por quê?

Segundo o “método de gerência de documentos de projeto” proposto por Picoral (2000) pode-se padronizar os seguintes documentos: - pranchas dos projetos, com destaque especial para os carimbos; - memoriais descritivos; - etiquetas dos CDs; - atas de reuniões; - comunicação via fax ou e-mail.

A coordenação deve elaborar uma “cartilha” contendo todas as regras de padronização, criadas para aquela empresa e disponibilizá-la, logo na contratação dos diferentes serviços, afim de que todos os envolvidos no processo de projeto tenham conhecimento dos padrões e possam utilizá-los a contento.

Segundo a coordenadora do departamento de coordenação de projetos da empresa “A”, parece uma tarefa simples, mas, comumente não é. Alguns projetistas não gostam de seguir padrões que lhes são impostos, pois, em sua maioria, já possuem um padrão próprio e o utilizam de forma regular. Desse modo, quando algo lhes é imposto como mudança, estes fazem reclamações e solicitam algumas modificações no padrão, para este ficar mais próximo ao já utilizado por eles em seus escritórios. Há outros casos em que esses profissionais prestam serviços para várias empresas e, para cada uma delas, fazem uso de um modelo diferente. Assim, é papel do coordenador assegurar que o padrão escolhido pela sua equipe seja utilizado a rigor.

3.1.1 Padronização do Desenho

Por promover a junção de diferentes projetos, na compatibilização, a utilização de uma linguagem comum é muito importante, pois cada projetista tem uma linguagem própria que a utiliza por comodidade, ou por julgar a mais adequada à sua realidade projetual. Sendo assim, quando este projeto é repassado para a equipe de coordenação de projetos, esta enfrenta grandes dificuldades para fazer a sobreposição dos diferentes projetos, pois cada um chega de uma maneira distinta.

A padronização é necessária para que os projetistas envolvidos no processo “falem a mesma língua”, isto é, que seus documentos possam ser lidos por todos, de uma maneira fácil, e que seus projetos possam ser compatibilizados de uma maneira mais rápida e com menos erros.

Existem alguns modelos de padronização do desenho como, por exemplo: - o da ASBEA (2005) para o uso de programas no computador, que:

- Padroniza bases de dados e sistemas de nomenclatura: diretórios, arquivos e layers.
- Sistemas de representação: conversões gráficas e padronização de bibliotecas digitais.
- Sistemas de informação textual: tabelas, acabamentos, caixilharia, louças/metals, equipamentos e outros.
- Sistemas de organização geral de documentos: organização das folhas de desenho e definição de método para organizar e localizar informações nas folhas de desenho.
- Sistemas inteligentes de desenho – modelagem virtual da edificação: atributos de objetos.

Sendo assim, devem ser padronizados:

- 1) Pranchas dos projetos:
 - a. selo ou carimbo;
 - b. marcas referenciais e ponto de inserção do desenho;
 - c. quadro de alterações e legenda para verificar alterações no desenho;
 - d. documentos de referência;
 - e. croqui da implantação e corte esquemático;
 - f. uso do computador, os *layers* de projeto.
- 2) Memoriais descritivos: formatação visual e formatação técnica.
- 3) Etiqueta dos CDs.
- 4) Atas de reuniões.
- 5) Comunicação via fax ou e-mail.

3.1.2. Reunião de Preparação

Para que seja divulgado o padrão para os parceiros, a empresa faz uma reunião, na qual entrega a “cartilha” com a padronização da empresa.

Nessa reunião, também, o coordenador deve esclarecer possíveis dúvidas com relação ao padrão e fornecer aos parceiros *login* e senhas de acesso aos programas de gerenciamento de projetos que a empresa utiliza.

Para essa reunião os parceiros já devem ter sido contratados e todos devem estar presentes, assim como o coordenador e sua equipe.

No caso da empresa já ter trabalhado com determinado parceiro ou todos em empreendimentos anteriores, ela não realizará essa reunião, pois o padrão já é de conhecimento dos parceiros e os “login” e senhas de acesso a empresa pode passar de maneira informal por e-mail, sem necessitar de uma reunião, onde os interessados terão que se deslocar até a construtora.

3.2. Planejamento do Processo de Projeto

Segundo Manzione (2006, p.15):

O planejamento de projetos é um processo que vem sendo tratado na prática como um assunto secundário [...]. Sua mais freqüente utilização na prática é como um instrumento acessório para controle das entregas dos desenhos contratados junto aos projetistas, e não como um condutor do processo gerencial.

Mas, o planejamento do processo de projeto é muito importante, como podemos ver na afirmação a seguir:

O planejamento é de fundamental importância num projeto, porque executar um projeto implica em realizar algo que não tinha sido feito antes. Como consequência, existem relativamente mais processos

nessa fase. Entretanto, o número de processos não significa que a gerência de projetos é principalmente planejamento – a quantidade de planejamento elaborada deve estar de acordo com o escopo do projeto e com a utilidade da informação desenvolvida. Planejar é um esforço contínuo durante toda a vida do projeto. (PMBOK, 2002, p. 36).

É por meio do planejamento que o agente coordenador se guia para executar com êxito o projeto, observando que cada fase seja bem executada, assim como sejam previstas algumas possíveis mudanças. Para isso, é muito importante que a empresa tenha arquivado documentos dos projetos anteriores, pois assim os erros cometidos em outros projetos podem ser minimizados no projeto em planejamento.

Contudo, nenhum planejamento é totalmente eficaz se não houver controle sobre ele. Segundo Manzione (2006, p.17), “planejamento e controle são termos que aparecem normalmente associados, pois mantêm entre si uma relação de interdependência e um caráter cíclico”.

O desempenho do projeto deve ser monitorado e medido regularmente para identificar as variações no plano. Estes desvios são analisados, dentro dos processos de controle, nas diversas áreas. Na medida em que são identificados desvios significativos (aqueles que colocam em risco os objetivos do projeto), realizam-se ajustes no plano através da repetição dos processos de planejamento que sejam adequados àquele caso (PMBOK, 2002, p.36).

Portanto, juntamente com o plano de ações deve existir um plano de controle, no qual estejam previstas as ações corretivas para o planejamento do projeto, antecipando, assim, a ocorrência de problemas.

Segundo Picoral (2000), no planejamento do processo de projetos é preciso que as atividades estejam agrupadas em:

1. Diretrizes: são estabelecidas para cada um dos projetos, com base na integralidade das informações existentes que fazem referência ao empreendimento.

2. Plano básico de desenvolvimento de projeto: neste plano cada projetista relaciona as pranchas que pretende apresentar no desenvolvimento do projeto.

3. Cronograma de desenvolvimento do projeto: o cronograma individual de cada projeto deve ser ajustado com o cronograma geral do empreendimento.

3.2.1. Cronograma de Projetos

Segundo a definição do Minidicionário Houaiss da Língua Portuguesa (2004, p.202), **Cronograma**: gráfico com as fases e prazos previstos para execução de um trabalho.

Sendo assim, o cronograma é uma forma de organizar as tarefas, bem como controlar o tempo que estas levam para serem executadas.

Existem alguns softwares que executam os cronogramas e gerenciam suas tarefas; programas esses que, cada vez mais, estão sendo inseridos na coordenação de projetos, pois é grande a sua contribuição para o controle do tempo. Tempo que é algo primordial para a coordenação, uma vez que esta trabalha com prazos apertados e qualquer descontrole ou retrabalho gera um custo a mais.

Dessa forma podemos afirmar que o cronograma é uma ferramenta importante para a coordenação de projetos, por isso ele é tão utilizado pelas empresas.

Princípios do Cronograma, segundo Oliveira (2005):

- **Decomposição de tarefas e respectivos produtos**: as tarefas que compõem o processo do projeto devem ser decompostas, isto é divididas em atividades que serão executadas pelos envolvidos no projeto.
- **Identificação de interdependências entre tarefas**: algumas atividades dependem de outras para serem realizadas, desta forma elas devem ser identificadas e devem apresentar uma relação entre elas, para controle da

coordenação. Por exemplo, se para desenvolver o projeto de hidráulica o projetista necessita de informações da estrutura esse profissional deve fornecer a planta para o projetista de hidráulica numa fase anterior.

- **Distribuição do esforço para as pessoas ao longo do tempo:** para cada tarefa uma ou mais pessoas devem ser designadas, isso de acordo com a especialidade da tarefa.

- **Garantia de que os recursos estarão disponíveis:** para que haja um fluxo no processo de projeto, é necessário que os envolvidos tenham materiais adequados para realizarem suas atividades. Isto é, desenhos das diferentes especialidades atualizados.

- **Atribuição de responsabilidades a indivíduos:** para cada tarefa deve se designar um responsável. Por exemplo, para o cálculo estrutural o engenheiro de estruturas e este deverá se reportar ao coordenador.

- **Resultados mensuráveis devem ser definidos para cada tarefa:** não adianta estabelecer prazos irrealistas, metas impossíveis, isso só acarretará em atrasos e frustrações por parte da equipe.

- **Marcos de projeto devem ser definidos para garantia da qualidade e para acompanhamento do progresso:** critérios de validação das fases, das fases do processo devem ser estabelecidos, pois ao final de cada fase deve se fazer as verificações e se estiverem de acordo com os critérios estabelecidos para validação da fase em questão, o processo de projeto pode prosseguir, passar para a fase seguinte.

3.2.2. Checklist de Validação das Fases de Projeto

Para Ballard (2000), um dos desafios da coordenação é controlar o fluxo de trabalho nas fases de projeto.

Sendo assim, no planejamento do processo de projeto algumas fases devem ser previstas, para que haja um melhor controle do processo de projeto. Esse controle acontece quando ao final da fase é feita uma validação da mesma, definindo, assim, a passagem para a próxima fase do projeto.

No manual PMBOK (2002), cada fase do projeto é marcada pela conclusão de um, ou mais produtos da fase (*deliverables*). Um subproduto é resultado do trabalho (*work product*), tangível e verificável, tal como um estudo de viabilidade, um design detalhado ou um protótipo. Os subprodutos do projeto e também as fases, compõem uma sequência lógica, criada para assegurar uma adequada definição do produto do projeto.

A conclusão de uma fase é geralmente marcada pela revisão dos principais subprodutos (checklist) e pela avaliação do desempenho do projeto tendo em vista determinar se o projeto deve continuar na próxima fase e detectar e corrigir erros a um custo aceitável. Estas revisões de fim de fase são comumente denominadas saídas de fase (*phase exits*), passagens de estágio (*stage gates*) ou pontos de término (*kill points*). (PMBOK, 2002, p.11).

Já para o “Manual de escopo de serviços para Coordenação de Projetos” da AGESC (2006), que é focado na área da construção civil, a atividade de Validação de projetos é definida como:

A Validação de projetos significa a comprovação, por meio da aprovação formal dos documentos de projeto pelo contratante, de que os requisitos para o projeto foram atendidos, considerados em parte (entregas parciais do projeto) ou no todo (entrega final do projeto). O conceito de validação também se aplica a outros tipos de documentos (atas, relatórios, etc.), produzidos no âmbito dos relacionamentos formais estabelecidos entre os diversos envolvidos no processo de projeto (AGESC, 2006, p.103).

Essa metodologia de verificação, ao término de cada fase de projeto, deve ser elaborada pela equipe que executará a referida tarefa, sendo que esta deverá estar prevista no planejamento e com planos de ação, pois se uma fase apresentar não-conformidades deve a equipe ter ações corretivas para refazer a fase e permitir que ocorra a mudança para a fase seguinte, evitando interromper o fluxo do projeto.

No final de cada fase do processo de desenvolvimento, deve acontecer uma revisão e aprovação formal dos produtos (projetos). Adota-se o termo em inglês *gate*, que, traduzido literalmente, significa portão. Ou seja, é a passagem de uma fase para outra. Se todos os requisitos necessários forem cumpridos, pode se iniciar a fase seguinte. (ROZENFELD et al., 2006, p.70).

Para a efetiva validação dos projetos, Cazet, Lovatto e Jobim (2002), propõem a seguinte sequência de atividades:

▪ Definição do método de identificação das necessidades dos clientes:

determinar corretamente as necessidades e expectativas dos clientes, pois essa será uma ferramenta que fornecerá as informações necessárias para o planejamento dos projetos e, para tal, são feitas as seguintes atividades:

- Realização de Avaliação Pós-Ocupação nos empreendimentos concluídos.
- Estruturação e Implantação de pesquisas mercadológicas que forneçam o perfil dos clientes, incluindo suas necessidades.
- Implantação de pesquisas em plantões de vendas e unidades-modelo durante a execução dos empreendimentos, para coletar informações que determinem as necessidades e expectativas dos clientes, observando-se que muitos destes clientes serão os próprios usuários finais do empreendimento.

- Método de validação de projetos: devido às dificuldades de implantar uma validação única, no processo de projeto para construção civil, devem ser estabelecidas validações parciais de projeto, além da validação final.

- Planejamento da validação dos projetos: no planejamento inicial do processo de projeto, no qual as fases são estabelecidas, devem ser previstas as validações parciais e a final, incluindo os responsáveis pela sua realização e todos os envolvidos no processo de validação.

- Validações parciais de projeto: tem a finalidade de oportunizar a determinação de melhorias ao longo do processo de projeto e determinar que o projeto atenda às necessidades e expectativas de uso por parte dos clientes. Devem acontecer em diferentes estágios do projeto e abranger: - a comparação das soluções de projeto com os resultados dos métodos estabelecidos para identificação das necessidades e expectativas dos clientes; - a realização de ensaios técnicos necessários para a determinação de uma seleção tecnológica eficaz; - a realização de uma análise das alterações de projeto, ocorridas tanto em empreendimentos concluídos como em empreendimentos em execução; - a constatação dos resultados das Verificações e Análise Crítica de Projeto. Todos os dados obtidos devem ser registrados e, após a realização das validações parciais dos projetos, os mesmos devem ser enviados para a produção para que a mesma seja iniciada.

- Validação final de projeto: deve ocorrer após a conclusão final do empreendimento. Esta validação é conduzida pela análise dos dados das pesquisas de validação pós-ocupação, de modo a determinar se o produto atende às necessidades dos clientes. Com isso, comparar os resultados com as validações parciais realizadas, para identificar possíveis pontos de melhoria e retro-alimentação

de projetos futuros. Todos os dados obtidos devem ser registrados como evidência da realização da validação e para manutenção do conhecimento, inclusive das ações determinadas como necessárias.

Para uma validação eficiente a definição dos critérios torna-se essencial, para isso, toma-se como base um “catálogo” de critérios, isto é, um conjunto de critérios que serve como checklist. Esse catálogo deve fazer parte do modelo de referência da empresa. O time de desenvolvimento, em conjunto com o time de avaliação, define os critérios a serem utilizados em cada fase, assim como os valores dos critérios quantitativos, escolhendo, desse catálogo, quais critérios são pertinentes para aquele projeto específico. (ROZENFELD et al., 2006).

Para que o processo de projeto tenha uma sequência se faz necessário o estabelecimento de fases; do mesmo modo, para que essas fases possam ser transpostas, também é preciso que haja um estabelecimento de parâmetros para validar essas fases, isto é, os parâmetros são o que determinarão se a fase está concluída, assegurando que o profissional possa dar continuidade ao seu trabalho efetuando, ou não, a mudança de fase.

Esses parâmetros, determinados pela equipe da coordenação de projetos, se tornam um modelo a ser utilizado na maioria dos projetos. A maneira mais prática de efetivação desses parâmetros está na criação de um checklist de validação, que corresponde a uma lista de tudo o que deve constar no projeto, para que o projetista possa avançar para a outra fase do projeto.

3.2.3. Reunião de Planejamento

Na reunião de planejamento do processo de projeto devem ficar definidas as fases de projeto, seu tempo de execução, seus critérios de validação e planos de ação para corrigir eventuais erros no planejamento.

O coordenador deve garantir que todos os envolvidos no processo tenham conhecimento do cronograma e também deve fazer cumprir o mesmo. Dessa forma devem participar da reunião todos os envolvidos no projeto do empreendimento.

Essa reunião é muito importante e deve sempre ser feita, pois é nesse momento que todo processo do projeto é planejado e o plano para realização do empreendimento é exposto.

3.3. Compatibilização de Projetos

Em meados dos anos 60 começam a aparecer os escritórios técnicos, especializados em arquitetura, estrutura e instalações, segundo Mikaldo Jr. e Scheer (2007), com profissionais que, anteriormente trabalhavam de forma conjunta dentro de empresas que projetavam e construía e, portanto, de certa forma, coordenavam o desenvolvimento dos seus trabalhos.

Com o passar do tempo os construtores ficaram mais distanciados das atividades de projeto e os projetistas ficaram mais longe da execução dos sistemas por eles projetados. Esta perda de elos entre os participantes fez com que a atividade construtiva passasse a ter altos índices de desperdícios.

Em meados dos anos 80, algumas empresas e segmentos começaram a perceber esta necessidade de compatibilizar os projetos. Com isso foram

aparecendo os coordenadores e/ou equipes internas ou externas de projeto, pois o trabalho de compatibilização requer uma dedicação maior das partes.

Necessidades de coordenar e compatibilizar não são só geradas pela separação entre atividades projetual e de execução; há outros motivos que as justificam na atualidade, tais como: - especialização cada vez maior das diferentes áreas de projeto; - conformação de equipes de projeto, situadas em diferentes localidades; - número crescente de soluções tecnológicas sendo agregadas nos empreendimentos.

A coordenação tem como função promover a interação entre os diversos projetistas envolvidos, para discutir e viabilizar as soluções para o projeto, contudo, quando existem diferenças ou incoerências entre as informações produzidas pelos membros da equipe de projeto, se faz necessária a compatibilização entre os projetos. Essa compatibilização funciona como uma “malha fina”, que torna evidente as diferenças, cabendo ao coordenador solucioná-las.

A compatibilização é um processo, cujo objetivo é promover a consonância entre as diferenças, isto é, fazê-las funcionar conjuntamente e de maneira harmônica. Também pode ser vista como uma atividade de sobreposição de projetos e identificação das interferências.

Para Picoral (2000), nessa prática estão agrupadas as tarefas de identificação e controle de interfaces entre os diversos projetos, bem como a compatibilização de projetos.

Para Rodriguez (2005), nas diversas fases do projeto deve acontecer: - estudos preliminares; - anteprojeto; - projetos legais e projetos executivos que sigam da integração geral das soluções até as verificações de interferências geométricas

das mesmas. Indica, ainda, que a compatibilização fica facilitada, na medida em que ela é iniciada a partir dos estudos preliminares.

Assim, é possível compreender que a compatibilização é um procedimento de sobreposição de diferentes tipos de projetos, pelo qual busca eliminar eventuais erros de projeto. Se as interferências forem detectadas já na fase de projeto torna-se mais fácil corrigir e com menos ônus, não sendo necessário refazer ou “dar um jeitinho”, para arrumar algo errado, mas só percebido na hora da execução.

Portanto, essa prática de refinamento e análise influencia nos custos finais do empreendimento e é de suma importância para o cumprimento do orçamento e dos prazos estabelecidos para as fases de projeto.

Mikaldo Jr. e Scheer (2007) observam que a compatibilização é uma prática que pode remediar a falta de integração entre equipe e as tarefas; salientam que, por mais que a ferramenta não seja a solução, a mesma pode completar as fases de realização dos projetos, a fim de capturar as falhas pela falta de integração dos projetos.

Devido a sua relevância, a compatibilização tem se destacado do processo de desenvolvimento de projetos e se equiparado ao nível da coordenação, colocando-se como atividade de mesma natureza. Nesse caso, a compatibilização é gerada pelos próprios projetistas, sob o controle da coordenação; desse modo pode-se garantir o controle das soluções de interfaces entre as diversas especialidades, incluindo questões relativas à produção. Isto, devido ao fato de que cada projetista deve controlar suas soluções em relação às demais soluções do projeto, assumindo para si as responsabilidades das técnicas e tecnologias empregadas.

Como isso nem sempre acontece, o coordenador de projetos faz verificações da qualidade, ou seja, “inspeção de qualidade”, e também a compatibilização, num processo à parte das atividades dos projetistas. (FERREIRA, 2007).

Sendo assim, algumas empresas, como as estudadas nesse trabalho, acreditam que a compatibilização deva ser feita por um profissional específico para essa função, enquanto outras acreditam que deva ser exercida pelos próprios especialistas.

E, ainda, há empresas que terceirizam a coordenação de projetos e, por consequência, a compatibilização, deixando as análises para uma equipe contratada somente para promover o refinamento e a análise projetual visando minimizar erros.

3.3.1 Sobreposição de Projetos

A compatibilização de projetos é feita por meio da sobreposição de projetos, isto é, se coloca um desenho sobre o outro e, sobre eles, uma malha quadriculada também é colocada. A seguir é feita a verificação, quadrante por quadrante, de possíveis interferências de projetos e, quando essas interferências são detectadas, se providencia a correção. Este procedimento pode ser realizado por meio de desenhos feitos em papel ou por meio de arquivo eletrônico, onde são virtualmente sobrepostos por meio de *layers* (camadas virtuais).

Para que nada escape à compatibilização, juntamente com a sobreposição de projetos é realizada uma verificação, com base num checklist que identifica possíveis interferências; interferências que são baseadas em experiências anteriores. Dessa maneira, os quadrantes são checados, assinalam-se os itens no checklist e, ao final, diminui-se bem os riscos de passar alguma interferência.

A técnica da sobreposição de projetos é relativamente simples, mas para que haja uma compatibilização eficiente, a experiência do coordenador é um fator de extrema importância, pois os projetistas das diferentes especialidades fazem uso de distintas representações gráficas – vale ressaltar que essa representação não é aquela que é padronizada pela empresa e sim, o padrão gráfico de desenho normatizado e utilizado por todos como, por exemplo, a hidráulica que é representada em uma isométrica, a estrutura que possui uma caixa de texto determinando a altura da viga e a arquitetura que deve contemplar tudo isso, que é representada por um desenho bidimensional – e a dificuldade está em visualizar todas essas informações se encaixando, sendo que o desenho é em 2D, numa visão bidimensional, “chapada” do desenho e essas informações compõem a realidade do projeto que é 3D, uma visão tridimensional do desenho.

É a experiência, a vivência de projetos anteriores que o coordenador tem que “enxergar”, ou seja, a junção dos diferentes símbolos do desenho com o checklist, verificando quadrante por quadrante da malha nos projetos sobrepostos.

Segundo Ferreira (2007) as empresas, em sua maioria, não utilizam o modelo em 3D, tridimensional, mesmo ele existindo e sendo do conhecimento de todos, elas ainda trabalham em 2D na visão bidimensional.

Os programas que trabalham com 3D criam um modelo por meio de três técnicas diferentes: modelo de arestas ou aramado, composição por superfícies e sólidos. Em alguns casos esses modelos podem gerar uma ambiguidade, pois fica difícil identificar o ponto de vista do observador. Em outros casos, uma face pode esconder o que está atrás da outra, por se tornar um plano opaco, no entanto, é possível visualizar o desenho de uma forma mais próxima da real, minimizando o exercício de abstração que é necessário na visão bidimensional (FERREIRA, 2007).

Recentemente duas técnicas vêm sendo utilizadas para o processo de desenvolvimento de produto e projeto: modelagem paramétrica e o BIM (*Building Information Modeling*). A modelagem paramétrica baseia-se no projeto dos objetos através de seus relacionamentos dimensionais e o BIM é um modelo de informação do edifício, cujo conceito é tratar a informação da construção, desde a concepção até a utilização, manutenção e demolição; para tanto, ele se vale das tecnologias de parametrização, mas possui uma visão mais ampla do ciclo de vida da construção (FERREIRA, 2007).

Essas ferramentas apresentadas são para auxiliar o coordenador na hora de fazer a compatibilização, quando os projetos são sobrepostos, mas não exclui a necessidade de experiência na área, pois essas ferramentas possuem limitações e somente o coordenador pode identificar as interferências para que estas sejam corrigidas.

3.3.2. Checklist de Verificação de Projetos

Os checklists de verificação de projetos, geralmente são baseados em experiências anteriores por parte dos projetistas e do coordenador, porém, para garantir que haja o mínimo possível de erros é interessante que cada projetista faça um relatório, apontando as possíveis interferências com as outras especialidades.

3.3.3. Reuniões de Compatibilização

Em alguns casos, a compatibilização pode ser desenvolvida na reunião, pois é interessante que o problema seja resolvido o mais rápido possível, para minimizar tempo.

Nesse caso, o coordenador deve convocar os envolvidos na interferência encontrada, mediar uma resolução, fazer cumprir o que foi acordado e divulgar a todos aqueles que serão afetados com as ações.

3.4. Comunicação e Reuniões

A comunicação entre os envolvidos no processo de projeto é de extrema importância para mantê-los informados, e assim promover um bom desenvolvimento dessa coordenação de projetos.

3.4.1. Comunicação

A falta de informações oportunas para a elaboração de projetos é um dos principais problemas para indústria da construção civil. Este problema foi parcialmente resolvido graças, principalmente, aos recursos da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Atualmente o cenário está mudando e o que acontece com as empresas é justamente o contrário, pois há uma sobrecarga de informações gerada pelo excesso de informações apresentadas aos agentes envolvidos no processo de projeto de um empreendimento. Esta sobrecarga de

informações pode causar problemas aos agentes, além de perda de desempenho das companhias. (NASCIMENTO; SANTOS, 2004).

Deve existir o gerenciamento da comunicação no projeto, para garantir a regular e apropriada geração, coleta, disseminação, armazenamento e descarte final das informações do projeto. “Todos os envolvidos no projeto devem estar preparados para enviar e receber comunicações e devem compreender como suas comunicações afetam o projeto como um todo.” (PMBOK, 2002, p.117).

As partes que se comunicam, devem ser analisadas e, também desenvolver uma visão metódica e lógica na troca das informações, pois, desse modo, é possível considerar as tecnologias adequadas para fornecer as informações necessárias, evitando o desperdício de recursos com informações desnecessárias ou tecnologias impróprias.

Nascimento e Santos (2004) citam a afirmação de Silva e Cardoso (1998) que no processo de projeto existem varias atividades que não agregam valor ao produto diretamente e, por isso, deve-se racionalizar o fluxo de informações visando reduzir o tempo do prazo de execução e os custos de produção de um empreendimento.

Na implementação de novos conceitos de gestão, uma série de obstáculos pode surgir para a efetivação das mudanças necessárias e adequação aos novos métodos. As deficiências de integração e de troca de informações entre os projetistas e demais agentes envolvidos no processo precisam ser combatidas por sistemas de informação eficientes. (MELHADO et al, 2005, p.81).

Por essa razão, a utilização de recursos eletrônicos, redes de informação (e-mail, internet, extranet, intranet, etc.) refletem uma tendência de utilização crescente, dando suporte como ferramentas de colaboração para comunicação e troca de informações na gestão de projetos.

As trocas de arquivos e informações podem ser organizadas de duas formas:

1) As trocas são organizadas para serem processadas de forma centralizada na coordenação de projetos e são mediadas pelo coordenador. Isso facilita o controle das informações e permite o acompanhamento do andamento do projeto, porém, cria uma centralização de informações que pode ser prejudicial se não houver agilidade por parte do coordenador.

2) Os projetistas se comunicam livremente entre si, e o coordenador só é mobilizado para resolver supostos problemas ou endossar uma decisão; nesse caso o problema é a potencial perda de controle sobre o processo de troca de informações, mas, por outro lado é um processo mais ágil e interativo.

Picoral (2002a) afirma ser necessário o controle dos documentos e de versões distribuídas aos projetistas, pois sem esse controle é praticamente impossível o coordenador de projetos ter segurança com relação ao trabalho do projetista, ou seja, se este está trabalhando com documentos de referências desatualizadas, o que pode gerar custos de retrabalho e tempo.

Sendo assim, a autora considera como atividades de gerência de documentos:

- Controle de dados de entrada: parâmetros passados para os projetistas que servem para nortear o seu projeto.
- Controle de revisões: identificar na prancha o número da versão e registrar os aspectos alterados de uma versão para outra.
- Controle de pendências: a coordenação deve acompanhar a pendência a te sua solução e garantir que os outros envolvidos saibam desses dados.
- Controle de arquivo: disponibilizar somente a versão atualizada dos arquivos.

- Controle de distribuição de documentos: todos os intervenientes devem ter em seu poder os documentos necessários e atualizados para o desenvolvimento do seu trabalho.

Melhado et al (2005) apresentam Anhumba et al. (1997) que identificam sete tipos de comunicação envolvendo agentes do projeto (projetistas) e ferramentas computacionais de projeto:

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

Na prática atual, o principal mecanismo utilizado, para viabilizar a colaboração digital no processo de projeto são as Extranets que permitem compartilhar bases de dados digitais entre diferentes projetistas, eliminando a necessidade de trocas de projetos em papel ou via e-mail. Será melhor explicada no item a seguir.

3.4.1.1. Extranet

A extranet consiste na compra de um espaço virtual, ou seja, memória de um servidor remoto para o armazenamento centralizado de arquivos, bem como um serviço de auxílio ao gerenciamento de equipes de projeto e troca de informações entre elas.

A extranet é conectada a um sistema gerenciador de banco de dados, com a função de administrar toda a informação a ser processada na execução do empreendimento.

A utilização de extranets é relativamente recente na construção civil; seu desenvolvimento e superação de barreiras estão diretamente associados com o amadurecimento do setor, o reconhecimento cada vez mais crescente da necessidade da Coordenação de Projetos e a evolução da cultura do uso da tecnologia da informação. O crescimento das extranets de projeto vem sendo acompanhado por problemas relacionados ao gerenciamento do fluxo das informações, cada vez mais complexas nos projetos.

Além disso, as ferramentas de colaboração - extranets estão em constante evolução, além do surgimento de novas, o que indica a necessidade de estudos comparativos entre ferramentas.

Para Malone e Crowston (1994), a coordenação de projetos, algumas vezes, coordena um sistema de computadores; em paralelo, um sistema de pessoas e, por diversas vezes, coordena os dois ao mesmo tempo.

Segundo Picoral e Solano (2001), os sistemas de extranet permitem: - compartilhamento e armazenamento de informações; - comunicações; - orçamentos; - cronogramas; - planejamento; - arquivos de projetos; - alterações, enfim todos os

documentos pertinentes a um dado empreendimento, em endereço exclusivo na Web, de acesso restrito apenas aos inscritos no projeto, e habilitação controlada pelo coordenador de projetos, o que significa que as possibilidades de acesso de cada membro são individualizadas e controladas.

Picoral e Solano (2001) também afirmam que o sistema é, sem dúvida, uma ferramenta importante e de fácil implantação, mas que auxilia a coordenação apenas no que se refere às suas atividades de gerência de documentos do empreendimento. Ainda assim, mesmo em relação a essas atividades, o sistema não dispensa a participação da coordenação de projetos no que se refere a orientações diversas e à seleção de documentos disponibilizados para cada usuário.

Esses sistemas possuem recursos que evitam a sobrecarga de informação para seus usuários, ou seja, existe um controle de permissões de acesso a documentos por seus usuários.

Comumente, o coordenador de um empreendimento define quais arquivos um agente pode ter acesso (visualizar, alterar e transferir para o sistema). Dessa maneira, por exemplo, um projetista de hidráulica tem acesso apenas a documentos como a planta de arquitetura, a estrutura e outros que sejam fundamentais para a elaboração de seu projeto. Isto diminui a sobrecarga de informações que este agente teria se lhe fosse permitido acessar centenas ou até milhares de documentos gerados em um empreendimento.

Outro benefício do uso da extranet, em relação à sobrecarga de informações é evitar a duplicação de informação; ou seja, que cópias da mesma mensagem ou documento sejam enviadas ao mesmo agente. (NASCIMENTO; SANTOS, 2004).

Os referidos autores acreditam que a sobrecarga de informações pode ser evitada pela figura importante do coordenador de projetos.

Caso não exista uma tecnologia disponível para controlar a versão e a distribuição de documentos, este agente se encarrega destas funções. Assim, o fenômeno da sobrecarga de informações, em equipes de projeto, depende do resultado eficaz do trabalho deste profissional.

3.4.2. Reuniões

Como vimos, a reunião pode ser considerada tanto prática quanto ferramenta, pois é por meio dela que o coordenador se orienta para dar continuidade ao fluxo do processo de projeto. A reunião serve como base para todas as formas de trocas de informações, ou seja, é o principal elemento da comunicação para a coordenação de projetos.

A reunião pode ser definida, segundo Carvalho e Serafim (2002) como o encontro de um grupo de profissionais com interesses afins, os quais, sob a coordenação de um determinado participante, discutem e deliberam.

Na coordenação de projetos, a reunião é o instrumento de comunicação mais importante, se usada de maneira oportuna e adequada. Para conseguir atingir seus objetivos é necessário saber preparar e conduzir a mesma.

Por outro lado, para que não aconteçam encontros improdutivos e desnecessários, é indispensável que o coordenador tome certos cuidados na preparação desses encontros, os quais, bem motivados e conduzidos, se revelam excelentes recursos de liderança.

De acordo com Carvalho e Serafim (2002) são vantagens proporcionadas pela reunião, uma vez que ela: - identifica, explora e procura encaminhar soluções

para problemas específicos; - decide sobre planos de ação; - encoraja e desenvolve a confiança dos integrantes do projeto.

Para que a reunião atinja seus objetivos, o coordenador precisa se pautar em quatro fases: planejamento, condução, documentação e acompanhamento.

▪ **Planejamento:** planejar uma reunião é muito importante para garantir que o encontro não seja improdutivo. O coordenador deve fazer um roteiro da reunião, com:

- Assunto, motivo e objetivos.
- Tópicos a serem abordados na pauta de reunião.
- Previsão do tempo destinado a cada um desses tópicos.
- Enviar a pauta da reunião a todos os participantes, para conhecimento

prévio do assunto otimizando, assim, o tempo.

Deve também selecionar quais profissionais participarão da reunião, levando em consideração a relevância do assunto e a capacidade de solucionar problemas. Não adianta convocar todos os profissionais envolvidos no projeto para tratar de assuntos específicos, pois o rendimento de alguns vai deixar a desejar e a reunião não será proveitosa, portanto, se deve selecionar somente os profissionais do assunto da reunião.

▪ **Condução:** quem deve conduzir a reunião é o coordenador de projetos, pois é quem acompanha todos os projetos, ter a visão do projeto como um todo, facilitando a condução da reunião, o que permite abordar os assuntos de interesse e resolver os problemas com maior eficiência. Para Carvalho e Serafim (2002) são necessárias algumas atitudes para que o coordenador tenha êxito na condução das reuniões:

- Determine os objetivos.
- Indique os tópicos a serem abordados.
- Seja lógico na exposição.
- Mantenha a discussão dentro do assunto.
- Procure chegar a um resultado conclusivo.
- Indique a participação dos projetistas nos resultados.
- Determine providências.

▪ **Documentação:** toda reunião deve ser documentada e esses documentos devem ser arquivados. As reuniões, de modo geral, geram atas de reunião, nas quais são registradas todas as informações discutidas.

Segundo Verzuh (2000), a documentação das reuniões serve para legitimar as operações, as fases do projeto e, também, como dado para futuros projetos, pois se aprende muito com os erros; a empresa cria um banco de dados de soluções para problemas.

Para Souza (2001), as empresas, embora se mostrem incentivadas, têm dificuldade em se organizar para leitura das atas de reunião e consulta ao projeto antes da execução dos serviços. Sendo assim, recomenda que essa leitura seja feita em reunião, que o coordenador reserve alguns minutos para a leitura da ata de reunião que julgar pertinente. Esse processo de reuniões evita falhas e imprevistos agiliza o processo construtivo e permite o cumprimento dos prazos de execução.

▪ **Acompanhamento dos resultados:** ao final da reunião tenta-se chegar a um resultado conclusivo e, assim, determinar algumas providências para alguns profissionais. É muito importante que o coordenador acompanhe as ações desses projetistas, para que este tenha o conhecimento e o controle do andamento do

projeto, assim pode determinar as próximas ações. Cabe ao coordenador analisar as ações dos projetistas e verificar se estão a contento, passando todas as informações para os demais projetistas e para a obra.

3.4.2.1. Quando realizar reunião?

Os coordenadores querem realizar as reuniões de acompanhamento quando necessário, segundo Verzuh (2000), ou seja, só quando houver algum problema grande. Geralmente, quando isso ocorre, já é muito tarde, por isso as reuniões planejadas são importantes.

Se tudo vai bem, as reuniões são rápidas, agora se surge algum problema tem-se que fornecer ao coordenador todas as informações dos fatos já ocorridos, como, por exemplo, a documentação das reuniões que é gerada em bancos de dados específicos para solucionar problemas; tudo isso para que o coordenador possa trabalhar de forma eficiente.

É evidente que cada projeto tem suas especificidades e, por essa razão, são elencadas a seguir, algumas sugestões de reuniões planejadas. As reuniões devem ser planejadas de acordo com as fases do projeto e com o fluxo do seu andamento.

- Reunião inicial: o planejamento do projeto, no qual todos os envolvidos devem ser convocados.
 - Apresentar aos projetistas a idéia do empreendimento.
 - Passar aos projetistas o padrão de documentação da empresa, cor de layers, sequência para nome do arquivo, apresentação de projeto, etc.
 - Passar as fases e o cronograma do projeto.

- Reunião de validação das fases: em cada mudança de fase estipulada para o projeto deve haver uma reunião para validar e verificar o andamento da fase. Essas reuniões marcam o final, o cumprimento de uma fase e o começo da outra. Somente devem estar presentes os profissionais correspondentes às fases que estão sendo encerrada, bem como aqueles da fase que vai ser iniciada, pois assim esses projetistas podem trocar experiências e informações pertinentes para a próxima fase.

- Reunião projeto X obra: devem estar presentes as duas equipes: de projeto e de obras. Nessa reunião a equipe de projeto faz a apresentação do projeto à obra e define o seu andamento.

Segundo Souza (2001) pode-se, ainda, dividir essa reunião em três, sendo elas:

- Reunião de lançamento da preparação: conteúdo
 - Apresentar o projeto às empresas construtoras responsáveis pela execução.
 - Deixar claro o papel e a função de cada agente dentro dos canteiros de obras.
 - Apresentar os documentos.
 - Estabelecer grupos técnicos.
- Desenvolvimento: conteúdo
 - Validar os projetos para produção já detalhados pelos grupos técnicos.
 - Criar, se necessário, um grupo técnico específico para detalhamento de execução dos serviços complexos.
 - Avaliar o funcionamento dos grupos de trabalho.

- Redigir uma ata das atividades já desenvolvidas, objetivando sempre um maior engajamento dos participantes.

- Final, fase intensiva da preparação: conteúdo
 - Validar e assinar os documentos gerados.
 - Discutir, avaliar e aprovar o andamento, solicitando a assinatura de todos os participantes na ata redigida pelo grupo de coordenação.
 - Verificar o avanço dos trabalhos.

3.4.2.2. Reuniões de Coordenação de Projetos

A coordenação de projetos deve realizar reuniões entre os vários intervenientes envolvidos no empreendimento. Tem como principal objetivo obter a compatibilização entre soluções afins, adotadas nos diversos projetos. Nas reuniões, também são discutidas, entre os participantes, as questões referentes ao planejamento do projeto, aos controles de interfaces, dados de entrada, de revisões e de dependências. Durante as reuniões são identificadas interferências e incompatibilidades entre projetos, além de analisadas as soluções propostas pelas diferentes especialidades, segundo Silva (2005).

Na concepção de Emmitt (2007), são várias as razões que influenciam o acontecimento das reuniões. Entre elas, o autor cita:

- Saber o que a equipe de projeto interpretou do Programa de Necessidades.
- Resolver conflitos e interferências nos projetos das diferentes especialidades.
- Trocar experiência e conhecimento sobre soluções de projetos.
- Promover o espírito de equipe, gerando discussões sobre as dificuldades do projeto.

- Acompanhar o desenvolvimento do projeto.
- Alinhar o cronograma dos projetos específicos, com o cronograma geral do projeto.

Também para Silva (2005), as reuniões devem ser programadas, convocadas, dirigidas e registradas em atas pelo coordenador de projetos:

- Programação e convocação: para que sejam produtivas e haja concentração de assuntos estas devem ser escalonadas, ou seja, devem ser convocados somente os profissionais relacionados à pauta em discussão.
- Elaboração da ata: síntese com todas as informações relevantes, questões analisadas, pendências de projeto e as decisões definidas e deliberadas.
- Registro da reunião: a ata com os motivos das decisões tomadas, os prazos e as responsabilidades devem ficar documentada e assinada pelo coordenador e demais participantes, pois é um documento legal.
- Controle de pendências: a coordenação deve usar para seu controle uma tabela de pendências de projetos contendo as informações a serem geradas e os prazos pré-estabelecidos.

3.4.2.3. Atas de Reunião

As atas de uma reunião são sempre importantes porque documentam todas as ações definidas e tomadas durante o seu acontecimento; desta forma, os envolvidos que, por alguma razão, deixam de comparecer à reunião podem tomar ciência das ações, por meio das atas. Estas devem ser arquivadas e passam a servir de banco de dados para projetos futuros, uma vez que contém informações

que podem ajudar na tomada de decisões e na resolução de problemas que podem surgir ou que são decorrentes.

3.4.2.4. Reuniões Virtuais

Com o aumento das especialidades de projeto e a terceirização desses, um dos problemas apontados pela coordenação de projetos é à distância dos escritórios prestadores de serviços que, em alguns casos, não são da mesma cidade ou até do mesmo Estado onde se realiza o empreendimento. Isto acarreta dificuldade de realizar reuniões, deixando a comunicação falha em alguns aspectos.

Contudo, com o desenvolvimento de programas de videoconferência, extranet e internet, já é possível pensar em uma solução para esse problema, as reuniões virtuais. Onde os participantes se encontram em um ambiente virtual e não precisam se deslocar.

Segundo Enbysk (2009), existem diferentes tipos de reuniões virtuais, são eles:

VIDEOCONFERÊNCIA	
O que é	Uso interativo de tecnologias de vídeo, computação e comunicação para permitir o encontro de pessoas de duas ou mais localidades – em relacionamentos de um para um, ou em grupos que podem chegar a cerca de doze pessoas – sem estarem fisicamente próximas. O vídeo pode ser transmitido pela Internet ou por difusão para aparelhos de televisão.
Vantagens	Sistemas de videoconferência de ponta (como os pertencentes a grandes corporações) que podem reunir grandes grupos de pessoas de diversos locais para ouvir palestras e apresentações em uma configuração com qualidade de tele-difusão. Hoje em dia, no entanto, a videoconferência também pode ser feita de forma menos onerosa, com webcams econômicas e softwares gratuitos ou de baixo custo.
Desvantagens	Se você não for a um centro de videoconferência, será necessário adquirir equipamento de áudio e vídeo.

Quadro 5 – Características das Videoconferências

Fonte: Adaptado de Enbysk (2009, p.1)

CONFERÊNCIA VIA WEB	
O que é	Videokonferência sem o vídeo — ou, em outras palavras, telekonferência com a adição da Web para apresentações interativas. O áudio pode ser transmitido por telefone e/ou microfones para PC.
Vantagens	Você só precisa de acesso à Internet e um telefone. Pode fazer apresentações imediatamente para até 2.500 pessoas em locais diferentes. Não precisa mandar por email os slides ou outros documentos para o público-alvo antes do tempo — você usa as imagens e os pontos de destaque em tempo real. Outros participantes também podem usar ferramentas de desenho para fazer comentários ou assumir o controle da sua apresentação.
Desvantagens	Certamente não é o mesmo que uma reunião frente à frente, pois você perde as expressões faciais e a linguagem corporal das pessoas, diferentemente da videokonferência. Mas, o sistema funciona e agrupa em uma reunião pessoas de lugares muito distantes.

Quadro 6 – Conferência Via Web

Fonte: Adaptado de Enbysk (2009, p.2)

TELECONFERÊNCIA	
O que é	Os serviços de telekonferência são oferecidos por operadoras de longa distância ou prestadoras de serviços independentes que usam "pontes" de conexão de chamadas independentes para unir diversas ligações diferentes em uma única conversa. Encontram-se disponíveis quatro tipos básicos de chamadas: assistida por operador (a mais fácil, mas não a mais flexível), por ligação gratuita, por tarifa diferenciada e conferência sem reserva.
Vantagens	As chamadas podem ser configuradas de forma rápida e fácil, a custos relativamente reduzidos. Você só precisa de um telefone. Os documentos acessórios podem ser enviados por fax ou email ou expedidos de um dia para o outro para chegar aos participantes antecipadamente, se necessário.
Desvantagens	As telekonferências funcionam bem para compartilhar informações simples e tomar decisões básicas que não exijam apresentação visual, mas não são uma maneira adequada de discutir assuntos mais complicados, que poderiam ser apresentados melhor através de uma conferência via Web. A telekonferência também não é uma forma desejável de começar nem de aprofundar um relacionamento comercial importante.

Quadro 7 – Telekonferência

Fonte: Adaptado de Enbysk (2009, p.2)

FERRAMENTAS DE COLABORAÇÃO ON LINE	
O que são	embora o email continue a ser uma ferramenta fundamental para os negócios, esta discussão se concentrará nas extranets — sites particulares que permitem o compartilhamento de arquivos, documentos e o uso de quadros de mensagens com clientes e parceiros selecionados.
Vantagens	a extranet em si não substituirá uma reunião de longa distância com uso de uma das alternativas acima. Mas pode, com o tempo, reduzir a necessidade de algumas reuniões por permitir comunicação contínua e compartilhamento de documentos.
Desvantagens	você pode se comunicar em tempo real usando o bate-papo ou as mensagens instantâneas, mas a maior parte da comunicação não é interativa. As extranets, no entanto, poderão, de fato, transformar uma sessão de teleconferência em uma conferência via Web se todos os participantes tiverem acesso ao site particular.

Quadro 8 – Ferramentas de Colaboração On Line

Fonte: Adaptado de Enbysk (2009, p.3)

Cada empresa tem de encontrar seu próprio caminho para tornar as reuniões, bem como as outras formas de colaboração, mais eficazes. A tecnologia voltada às reuniões virtuais é uma das possibilidades, mas existem outras de igual importância. As inovações tecnológicas criam um potencial muito grande de sinergia entre as várias estratégias possíveis que, de outra forma, não existiriam.

Para realizar uma boa reunião virtual, isto é, que resolva os problemas sem que se torne cansativa, pois a presencial tem mais interação entre os participantes e é possível visualizar as expressões dos mesmos é necessário que o coordenador escolha bem os participantes, somente àqueles para quem as informações trocadas na reunião são relevantes, desta forma se minimiza a chance de desagradar e tornar a reunião improdutiva. É importante também que se escolha a tecnologia adequada para cada tipo de reunião, pois a tecnologia errada pode gerar excesso ou falta de

informação o que acarreta numa reunião improdutiva, fazendo os participantes perderem tempo.

Algumas recomendações para a escolha da tecnologia adequada para a reunião virtual, segundo Creighton e Adams (1998, p.2-3):

Comece pelo propósito organizacional, não pela tecnologia
<ul style="list-style-type: none"> • Deve se pensar no assunto que será desenvolvido na reunião para escolher a melhor tecnologia a ser empregada nela.
É preciso adequar a tecnologia ao nível de participação
<ul style="list-style-type: none"> • Ao utilizar tecnologias novas, você terá condições de oferecer às pessoas a oportunidade de participar de acordo com o nível de interesse. Somente devem participar da reunião os que estão envolvidos nas decisões tomadas na reunião.
É preciso adequar a tecnologia aos sentidos que a tarefa requer
<ul style="list-style-type: none"> • Caso seja uma reunião de compatibilização, por exemplo, é necessário que os participantes possam visualizar as interferências para que juntos cheguem a uma correção, desta forma, deve ter equipamento visual nessa reunião.
É preciso adequar a tecnologia, o processo e as instalações ao tipo de reunião
<ul style="list-style-type: none"> • Uma reunião tende a ser mais eficaz quando existe sinergia entre o tipo de reunião, a tecnologia empregada, os processos utilizados e o local ou a instalação onde ela será realizada.

Quadro 9 – Recomendações para escolha de tecnologias para reuniões

Fonte: Adaptado de Creighton e Adams (1998, p.2-3):

Contudo, devemos lembrar que, em alguns casos, a reunião virtual não substitui a reunião presencial como, por exemplo, na reunião em que o projeto será apresentado aos parceiros. A Reunião de Planejamento é de grande importância e necessita da presença de todos os envolvidos, pois podem surgir muitas dúvidas que serão melhor esclarecidas frente à frente.

4. ESTUDO DE CASO EM DUAS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

Para uma maior compreensão da prática de Coordenação de Projetos de Edifícios foi feita a opção pelo estudo de caso, em empresas construtoras, no qual o foco se manteve no modo de executar as atividades, bem como nas ferramentas de apoio mais utilizadas para solucionar os problemas, de uma maneira rápida e eficaz.

4.1. Método

A revisão bibliográfica permeou todas as fases da pesquisa e desenvolveu-se ao longo de todos os estudos; buscou levantar tanto os aspectos técnicos quanto os aspectos históricos, almejando explicar os assuntos abordados dentro do contexto dos estudos.

Como apresentada anteriormente, a coordenação de projetos está inserida no processo de projeto, pois para cada fase do projeto existem atividades referentes à coordenação de projetos. Desta forma, para a elaboração do estudo de caso, foram mapeadas as fases de projeto e suas atividades de coordenação em cada empresa e também como essas atividades são desenvolvidas. Esse mapeamento se deu por meio de visitas às empresas, questionários com os profissionais responsáveis pelas atividades de coordenação e por um confronto entre as práticas utilizadas nas empresas com o material disponível na revisão da literatura.

O estudo, em cada empresa, foi composto de três fases distintas, sendo elas denominadas de: preparação, desenvolvimento e fechamento, como ilustrado na Figura 1. Os itens que compõem cada fase são explicados a seguir.



Figura 1 – Plano de trabalho, delineamento dos estudos de caso.
 Fonte: Adaptado de Codinhoto (2003, p.59).

4.1.1. Etapa 1: Preparação

A escolha das empresas construtoras para o estudo de caso se deu pelo fato destas terem um departamento interno de coordenação de projetos e apresentarem procedimentos formalizados e documentados, o que proporcionou um melhor entendimento das práticas e das ferramentas de apoio utilizadas na coordenação de projetos de um empreendimento.

Assim, foi traçado o plano de trabalho que contempla: visitas às empresas, questionário com os coordenadores responsáveis pelos departamentos de projeto de cada empresa e, também, coleta de documentos que mostram as práticas e as ferramentas de apoio utilizadas na coordenação de projetos dos empreendimentos.

4.1.2. Etapa 2: Desenvolvimento

Este item é detalhado passo a passo, por ser essencial para a compreensão do procedimento de pesquisa.

Visita à empresa: Após a escolha das empresas e a forma de coleta de dados, foi agendada uma visita para análise dos documentos e conhecimento da organização, bem como foi elaborado um questionário com os coordenadores responsáveis pelo departamento de coordenação de projeto, para se obter as principais informações sobre as respectivas empresas.

Coleta de documentos: Nas visitas foram disponibilizados para consulta e análise documentos das práticas e das ferramentas utilizadas.

Na empresa “A”, foram obtidos os seguintes documentos: cronograma de projeto, checklist de verificação, checklist de validação, fluxograma de projeto, “cartilha” de padronização do desenho na empresa. Também foi disponibilizado *login* e senha para acompanhamento de todo o processo de coordenação pelo programa SADP (Sistema de Armazenamento de Dados de Projeto), que aqui é explicado no item que descreve o estudo de caso na referida empresa “A”. Na empresa “B”, foram obtidos os seguintes documentos: “cartilha” de padronização do desenho na empresa, checklist de verificação, cronograma de projeto.

Na empresa “A” a visita foi feita na própria sede da empresa, já na empresa “B” foi feita visita numa filial. Sendo assim foi possível obter mais documentos na empresa “A”, o que possibilitou um maior aprofundamento no estudo de caso nessa empresa. A empresa “B” não permitiu a divulgação de nenhum documento, desta forma o que é apresentado aqui é somente a análise desses documentos.

Questionário com coordenadores: o questionário foi disponibilizado e respondido pela coordenação responsável pelo departamento de coordenação de projetos que, neste caso, são cargos ocupados por mulheres. Os encontros ocorreram de uma maneira informal e ambas puderam contar e mostrar a rotina de trabalho de sua empresa e, também, responderem os questionários. Os questionários foram elaborados de modo diferente para cada empresa, pois a empresa “A” foi visitada num primeiro momento e, com base nas informações levantadas nessa primeira visita foi elaborado o questionário da segunda visita, o da empresa “B”.

Acompanhamento: durante a visita à sede da empresa “A” foi possível acompanhar um dia de rotina do departamento de coordenação de projetos e, como foi permitido o acesso ao programa de gerenciamento de documentos utilizado pela coordenação, foi possível acompanhar, à distância, o desenvolvimento da coordenação de projetos, porém sem autorização para divulgação dos dados no trabalho. Desta forma, se apresenta aqui apenas a análise dos documentos observados.

Análise complementar: nessa etapa também ocorreu uma análise superficial das atividades de coordenação realizadas pelas empresas, constatando a necessidade de maiores informações sobre a prática de reuniões de projetos, muito utilizadas na coordenação.

Por essa razão, foi feita mais uma opção, ou seja, procurar coordenadores externos; não pertencentes às referidas empresas, visando coletar informações imparciais sobre o assunto.

Sendo assim, um questionário foi elaborado (Apêndice A) e também uma seleção de profissionais que prestam serviços de coordenação para construtoras e incorporadoras. Essa seleção levou em conta: a experiência dos profissionais em coordenação de projetos, material publicado sobre o assunto e o fato de serem prestadores de serviços, isto é, não pertencerem ao departamento de coordenação de projetos das empresas construtoras e incorporadoras.

Dessa seleção foram escolhidos cinco profissionais para os quais foram entregues os questionários, contudo, somente duas coordenadoras devolveram o questionário enviado por e-mail, a coordenadora arquiteta RCF e a coordenadora GSBC também arquiteta, ambas de escritórios de projetos (Anexos A e B). Essas informações complementaram o material levantado sobre reuniões de projetos nas empresas pesquisadas.

4.1.3. Etapa 3: Fechamento

Nessa Etapa foi realizada uma análise mais minuciosa sobre as práticas e as ferramentas de apoio utilizadas pelas empresas. Para tal, foi necessário confrontar as teorias levantadas na literatura pesquisada e apresentadas na revisão bibliográfica, com as práticas observadas no estudo de caso nas empresas. Deste procedimento foi gerado o relatório de análises que é apresentado no capítulo que segue e que compõe os resultados da pesquisa.

4.1.4. Considerações Finais sobre o Método de Trabalho

Para um entendimento mais completo das práticas e das ferramentas de apoio utilizadas nas empresas pesquisadas, se faz a apresentação e a análise de cada empresa separadamente.

Cada uma das empresas possui práticas e focos diferenciados nas atividades de coordenação:

- A empresa "A" trabalha com projetos diferentes a cada empreendimento.
- A empresa "B" trabalha com projetos padrão.

O estudo apresentado a seguir é baseado nas fontes de evidências coletadas nas empresas, fontes essas apresentadas nos quadros abaixo:

EA	FONTES DE EVIDÊNCIAS
COORDENAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Documentação: cronograma das fases de projeto, "cartilha" com a padronização do desenho na empresa, checklists de verificação e validação de projeto, fluxograma de projeto e senha para acesso a plataforma SADP • Observação: layout da empresa, organograma da empresa, arquivamento dos documentos e rotina de coordenação. • Outras Fontes: conversa com a coordenadora responsável pelo departamento de coordenação de projetos e sua equipe.

Quadro 10 – Fontes de evidências da empresa "A" na coordenação de projetos de edifícios.

Fonte: Elaborado pela autora

EB	FONTES DE EVIDÊNCIAS
COORDENAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Documentação: “cartilha” de padronização do desenho na empresa e checklist de verificação • Observação: layout da empresa, rotina de coordenação, arquivamento de documentos, compatibilização de projeto e organograma da empresa. • Outras Fontes: Conversa com a coordenadora responsável pela coordenação de projetos do departamento de desenvolvimento imobiliário.

Quadro 11 – Fontes de evidências da empresa “B” na coordenação de projetos de edifícios

Fonte: Elaborado pela autora

4.2. A Empresa “A”¹

É considerada, no setor da construção civil, uma empresa sólida e tradicional, com cinquenta anos de atuação e 5,3 milhões de m² construídos. Sua sede está localizada na cidade de São Paulo, mas suas construções estão em todo o Brasil; são dezessete estados, cinquenta e cinco cidades, além da Argentina. Pela primeira vez foi classificada no ranking das cem maiores empresas de *e-commerce* do país, em publicação da Revista Info Exame, conforme informação obtida no sítio da empresa na internet.

Soma-se a isso a consciência da responsabilidade social resultando em projetos que promovem a gestão de resíduos nas obras, a manutenção de áreas verdes públicas e o programa que, em seis anos, diplomou quatrocentos operários no Ensino Fundamental.

Realiza coordenação modular, para evitar desperdícios na execução das obras e gestão da qualidade ISO 9001.

¹ Os dados referentes à Empresa “A” foram obtidos, além das fases da pesquisa, pelas informações contidas no sítio da empresa na internet com acesso em 10 jul 2009.

4.2.1 A Coordenação de Projetos na Empresa “A”

A construtora, objeto de estudo, atua, principalmente, na construção de edifícios residenciais e possui um departamento interno de coordenação de projetos, no qual o planejamento do processo de projeto é definido e controlado; é nele também que os diferentes projetos das diferentes especialidades envolvidas no processo de projeto são coordenados e compatibilizados com uma equipe própria.

A empresa terceiriza seus projetos, isto é, não possui uma equipe interna de projetistas, mas possui uma cartela de parceiros que lhe prestam serviço, então esses parceiros remetem seus respectivos projetos para a empresa que os coordena e compatibiliza para depois emití-los à equipe da obra.

Essa opção se dá por acreditar na agilidade que tal procedimento proporciona à empresa, visto que, os parceiros têm um prazo apertado e rigoroso. Essa exclusividade não seria possível se a equipe fosse interna a empresa, pois esta trabalha com diferentes empreendimentos ao mesmo tempo, o que demanda uma equipe muito grande de projetistas. A desvantagem dessa opção, apontada pela empresa é a diversidade de representações de desenhos apresentada pelos parceiros e, para solucionar tal problema, o desenho foi padronizado e exigido dos parceiros a utilização desse padrão da construtora, que é detalhado mais à frente.

A equipe de coordenação da construtora é formada pelo coordenador chefe, que coordena a equipe de coordenação de projetos e é responsável pela comunicação entre os diferentes setores que envolvem a realização do empreendimento (setor de marketing, financeiro, de vendas, de compras e de obras). Há dois coordenadores que planejam e controlam o processo de projetos de cada empreendimento, em média oito simultaneamente, e por oito arquitetos que

fazem a compatibilização dos projetos e as verificações para as validações das fases de projeto e que são responsáveis por dois empreendimentos simultaneamente.

Desta forma, em média são coordenados dezesseis empreendimentos distintos, simultaneamente.

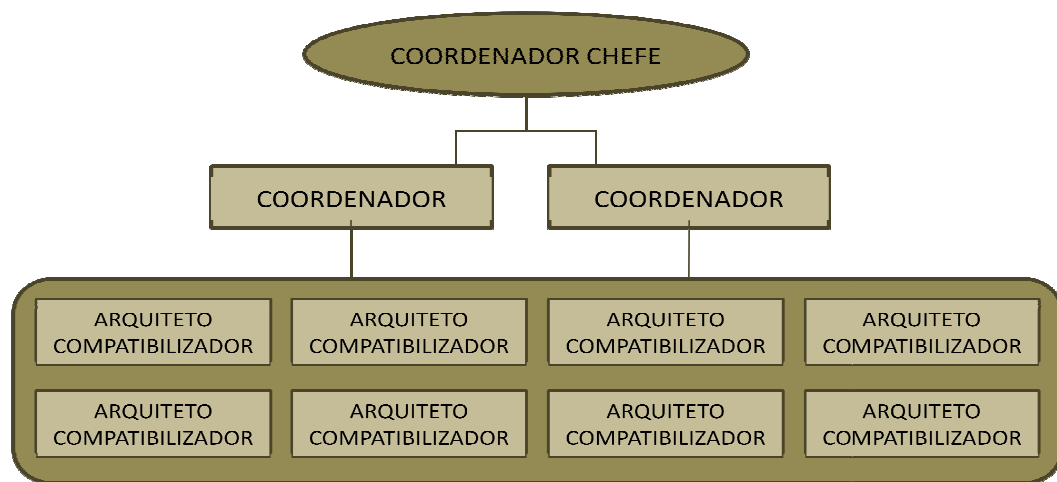


Figura 2 – Organograma do departamento de coordenação de projetos.

Fonte: Elaborado pela autora

A empresa acredita que com uma equipe interna, que conhece a cultura construtiva da empresa, as análises e as soluções são mais eficientes e que essas soluções têm mais chances de se tornarem banco de dados e aprendizado para evitar erros em outros empreendimentos. Pensando dessa maneira, a empresa arquiva toda análise e refinamento feito nas diferentes fases e especificidades do projeto.

A coordenação para a Empresa “A”, está dividida da seguinte forma com suas respectivas atividades de coordenação, conforme quadro 5 que segue.

FASES DE PROJETO	ATIVIDADES DE COORDENAÇÃO
Concepção do Empreendimento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificação das especialidades de projeto, qualificações dos projetistas e escopos de projeto a contratar ▪ Análise das propostas de prestação de serviços e assessoria para contratação dos projetistas (relatório de interferências) ▪ Obtenção de Boletins de Dados Técnicos (BDT) nas esferas competentes ▪ Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos ▪ Aprovação de memoriais descritivos do produto, maquetes, apartamento modelo, plantas e estande de vendas ▪ Identificação e planejamento das fases de desenvolvimento do projeto ▪ Validação de produtos de projeto e liberação para início das fases subseqüentes ▪ Desenvolvimento dos projetos das bases
Fase I: Emissão das Bases	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação do fluxo de informações entre os agentes envolvidos ▪ Identificação e análise crítica das interfaces de projeto a serem solucionadas ▪ Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos ▪ Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos
Fase II: Condição de Liberação para a Obra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação do fluxo de informações entre os agentes para desenvolvimento das partes do projeto ▪ Análise crítica e tomada de decisões sobre as necessidades de integração das soluções ▪ Análise das soluções técnicas e do seu grau de satisfação frente ao Programa de Necessidades ▪ Análise crítica do detalhamento dos projetos ▪ Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos ▪ Validação de produtos de projeto e liberação para início das fases subseqüentes ▪ Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos
Fase III: Emissão dos Projetos para a Obra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação do fluxo de informações entre os agentes intervenientes para desenvolvimento das partes do projeto ▪ Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos ▪ Validação de produtos de projeto e liberação para início das fases subseqüentes ▪ Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos ▪ Avaliação do desempenho dos projetistas contratados
Pós-entrega dos Projetos Executivos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acompanhamento e avaliação do uso dos projetos no canteiro de obras e seus eventuais ajustes ▪ Organização, realização e registro de reuniões de preparação da execução da obra (reunião de apresentação do projeto)
Desenvolvimento dos Projetos para Produção	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Validação de produtos de projeto e liberação para início das fases subseqüentes
Pós-entrega dos Projetos para Produção	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acompanhamento e avaliação do uso dos projetos no canteiro de obras e seus eventuais ajustes ▪ Organização, realização e registro de reuniões de preparação da execução da obra (reunião de apresentação do projeto)

Quadro 12 – Fases de projeto e suas respectivas atividades de coordenação, na empresa “A”.

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados fornecidos pela empresa “A”.

Concepção do Empreendimento

O projeto do empreendimento chega ao departamento de coordenação já definido, isto é, já foi feita a pesquisa de mercado, o terreno já foi adquirido, o projeto legal já foi aprovado nos órgãos competentes, o lançamento para o público já foi feito e o imóvel já está disponível para compra.

A hora agora é de planejar o seu desenvolvimento e sua execução; sendo assim, o departamento de coordenação define as fases do projeto, as suas atividades correspondentes e elabora um cronograma de execução dos projetos das diferentes especialidades envolvidas no projeto do empreendimento.

A empresa possui um modelo de cronograma (Anexo G) que sofre adaptações a cada novo empreendimento. Esse cronograma é elaborado no programa MSProject®.

No cronograma são estabelecidos prazos para cada fase do projeto e, em cada fase, são definidas as datas para cada atividade. Neste caso é a coordenadora que controla os prazos, monitorando cada projetista parceiro.

Reuniões são pré-estabelecidas para o término de cada fase, assim é desenvolvido um relatório do andamento do projeto, o que permite à coordenadora chefe acompanhar os projetos. Quando um prazo não é cumprido, são feitas reuniões extraordinárias para solucionar os problemas. As reuniões convencionais são previamente agendadas e, para elas, são convocados todos os envolvidos no projeto. Já nas reuniões extraordinárias são convocados somente os projetistas que não cumpriram o prazo e estas são sempre coordenadas pela coordenadora chefe e pela coordenadora responsável pelo empreendimento.

O cronograma é dividido em fases que são comuns para todos os empreendimentos, criando uma “espinha dorsal” de tarefas, contudo, cada empreendimento é único e essas especificidades são acrescentadas a essa “espinha dorsal” e controladas no cronograma.

Fase I: Emissão das Bases

Para essa fase a empresa optou por dividir os projetos em: “tipo para cima” e “térreo para baixo”, para facilitar a análise das pranchas. Pavimento Tipo é o que se repete várias vezes, desta forma, a nomenclatura “tipo para cima” significa que todos os pavimentos se repetem, mais a cobertura. Pavimento Térreo é o pavimento da implantação do edifício no terreno, desta forma, a nomenclatura “térreo para baixo” engloba o pavimento térreo mais todos os subsolos existentes.

A arquitetura é o desenho base para outros projetistas, só mostra a alvenaria - o contorno do edifício, os nomes de cada cômodo, indica as áreas molhadas e os caixilhos em plantas, cortes e fachadas. Essa base é feita no programa AutoCad® e é transmitida para os demais projetistas envolvidos no projeto do empreendimento em arquivo eletrônico, como pode ser visto no Apêndice B.

São acrescentados ao desenho da arquitetura, os desenhos das diferentes especialidades envolvidas no projeto do empreendimento que são: paisagismo, impermeabilização, estrutura, fundação, segurança, arquitetura de interiores, instalações elétricas, instalações hidráulicas, ar condicionado e ventilação mecânica. Todos esses desenhos são enviados ao departamento de coordenação para serem compatibilizados entre si e, após essa fase, seguem para a fase seguinte.

Fase II: Condição de Liberação para a Obra

Nessa fase todos os desenhos, descritos no item anterior, são compatibilizados e analisados, quando uma interferência é apresentada sua correção é solicitada aos projetistas responsáveis.

Fase III: Emissão de Projetos para a Obra

Nessa fase, os desenhos já revisados e corretos geram novas pranchas e se não apresentarem mais interferências entre si e necessitarem de correções, por parte dos projetistas, são encaminhadas ao departamento de execução de obras.

Pós-entrega dos Projetos Executivos

Nessa fase, os desenhos de arquitetura, estrutura, arquitetura de interiores, instalações elétricas e hidráulicas, ventilação mecânica e ar condicionado, paisagismo e segurança são apresentados para o departamento de execução de obras e é feita uma última análise dos projetos e eventuais ajustes. Daí os projetos saem diretamente para o canteiro de obras.

Desenvolvimento dos Projetos para Produção

São desenvolvidos os projetos para produção de armação dos subsolos, térreo e do 1º pavimento para cima, os projetos de forma de madeira, vedação e impermeabilização.

Pós-entrega dos Projetos para Produção

Conforme mencionado anteriormente, os desenhos são apresentados ao departamento de execução e é feita uma última análise dos projetos e eventuais ajustes. De onde irão diretamente para o canteiro de obras.

Para o controle do cronograma e dos prazos estabelecidos são feitas reuniões, uma em cada fase, com os projetistas envolvidos no empreendimento, com exceção da Fase I que contempla mais reuniões. Quando acontece algo emergencial são feitas reuniões específicas.

Outra particularidade da coordenação na empresa, objeto de estudo é o Relatório de Interferências, um relatório que é feito individualmente pelo projetista e deve conter as interferências previstas e ocorridas com as demais especialidades do empreendimento. Assim, o relatório de interferência de hidráulica deve conter a interferência dessa especialidade com a estrutura, por exemplo. Desse modo fica mais fácil controlar se os projetistas estão fazendo a análise dos seus projetos e minimizando os erros. A elaboração dos relatórios é acordada na assinatura do contrato de prestação de serviços e é muito importante para o controle das fases.

A análise desses relatórios é feita em reunião na Fase I e é pré-requisito para passar para a Fase II. Assim, quando os projetistas estão em reunião eles já resolvem pontualmente as interferências da sua especialidade com as dos demais, com a supervisão e orientação da coordenadora de projetos.

O departamento de coordenação da empresa não participa das atividades de pós entrega do empreendimento, somente elabora o manual do proprietário e arquiva os documentos gerados nas fases para servirem de banco de dados.

Foi possível verificar que o departamento de coordenação também não participa da definição do empreendimento, nem da parte financeira, isto é, compra e venda e nem da parte de execução, pois essas fases são responsabilidade de outros departamentos da empresa.

O departamento de coordenação é responsável, principalmente, por planejar, compatibilizar e controlar os prazos do projeto do empreendimento. Desta forma, são mostradas essas práticas e suas ferramentas respectivas, que são:

- Para planejamento das fases e controle dos prazos: cronograma e reuniões.
- Para a compatibilização dos desenhos: padronização dos desenhos e reuniões.

4.2.2. Compatibilização dos Desenhos

Os muitos parceiros apresentavam diferentes formas de desenhos e quando estes chegavam para a equipe de compatibilização, esta tinha uma grande dificuldade; a de praticamente refazer os desenhos para que todos ficassem com a mesma linguagem, isto é, a mesma representação gráfica. Tudo isso com: - geração de retrabalho; - aumento das horas gastas com projetos; - custo final do empreendimento, o que descontenta e compromete a eficácia da equipe de coordenação.

Para otimizar o trabalho e aumentar a eficiência da equipe de coordenação a empresa optou, efetivamente, por criar um padrão de desenho e repassá-lo para seus parceiros, explicado a seguir.

O modelo criado não é complicado, mas no início da transição os parceiros fizeram reclamações. Segundo a coordenadora chefe da equipe, eles reclamaram porque a grande maioria já atua no mercado há muitos anos e tem o costume de fazer o desenho a sua maneira; o que significa que mudar para o padrão estabelecido pela empresa lhes daria mais trabalho.

Isso se deve, também, ao fato de que esses projetistas prestam serviço para várias empresas diferentes, sendo que cada empresa possui um padrão próprio, dessa forma, os projetistas precisam ficar adequando seus projetos aos diferentes padrões impostos pelas construtoras em que são parceiros.

A empresa desenvolveu seu próprio modelo com base no da ASBEA (2005), para obter um padrão, uma vez que os parceiros, em sua maioria, não são exclusivos da empresa, dificultando a assimilação e o trabalho com o novo padrão da empresa, objeto de estudo.

Cabe ressaltar que a empresa não seguiu, exatamente, o modelo citado, pois preferiu utilizar sua própria nomenclatura para os arquivos seguindo o padrão dos arquivos dos demais departamentos da empresa. Isto, com a pretensão de criar uma uniformidade, uma linguagem comum para os arquivos da empresa e proporcionar um melhor armazenamento dos dados de cada empreendimento.

Contudo, passado o período de adaptação, os parceiros e a construtora acharam que o padrão ajudou e ainda ajuda muito na eficiência da compatibilização, pois agiliza o processo e o tempo gasto para fazer a sobreposição dos projetos e as devidas correções diminuiu muito.

Quando a construtora inicia um novo empreendimento ela escolhe alguns de seus parceiros, levando em consideração o tipo de edifício a ser construído. Após essa fase esses projetistas são convocados para uma reunião e nessa reunião

assistem à apresentação do projeto do empreendimento, definem as fases de projeto e recebem uma “cartilha” do padrão de desenhos da construtora.

Vale salientar que essa cartilha é para desenhos feitos no computador, no programa AutoCad® e que a coordenação desses e o gerenciamento dos documentos e das informações são feitos pela ferramenta de extranet, com o programa SADP®.

A referida cartilha contém uma apresentação ao parceiro do sistema de “bases” que a empresa utiliza; as bases são desenhos que só levam à especialidade do projetista (sua tarefa), por exemplo:

- **Arquitetura Tipo para cima:** alvenaria, layout, malha, caixilhos, nome dos ambientes, furo da coifa, forro, opções de plantas e tabela de níveis.

- **Arquitetura Tipo para baixo:** alvenaria, layout - exceto mobiliário de arquitetura de interiores, malha, caixilhos, nome dos ambientes e limite de terreno.

Cada escritório parceiro realiza uma base e esta é sobreposta às demais bases que apresentam interferências.

Como exemplo se pode citar a base de estrutura com a base de hidráulica que, quando uma é sobreposta à outra o compatibilizador verifica se não há nenhuma interferência e se o desenho pode seguir para a obra.

4.3. A Empresa “B”²

A empresa está presente no setor imobiliário desde 1979, atuando com foco exclusivo na incorporação e construção de empreendimentos residenciais voltados à classe média. Sua larga experiência neste segmento lhe permite planejar e conhecer

² Os dados referentes à Empresa “B” foram obtidos, além das fases da pesquisa, pelas informações contidas no sítio da empresa na internet com acesso em 10 jul 2009.

profundamente as diversas fases do processo produtivo, antecipando tendências de mercado e renovando constantemente sua capacidade de incorporação, construção e comercialização de seus empreendimentos.

A empresa sempre procurou se adequar à dinâmica do mercado imobiliário e, por isso, vem se destacando em suas inovações. Foi pioneira no país quando, em 1986, tomou a decisão inédita de criar sua própria linha de financiamento. Além disso, tem parceria com a Caixa Econômica Federal (CEF) há mais de 25 anos.

Conseguiu, em novembro de 2001, a certificação no nível A do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade na Habitação - PBQP-H, sendo uma das primeiras construtoras a atingir o nível máximo de qualificação.

Em toda sua história, já foram construídos empreendimentos em mais de 60 cidades, em diferentes estados brasileiros. Para isso a empresa é dividida em regionais que são “filiais” da matriz de Belo Horizonte; todas as filiais seguem o padrão e se remetem à matriz.

Especificamente para este estudo foi escolhida a regional de Ribeirão Preto-SP.

4.3.1 A Coordenação de Projetos na Empresa “B”

A empresa possui um departamento interno de coordenação na matriz em Belo Horizonte e outro em cada regional, mas esses se reportam ao da matriz.

Foi opção manter um departamento central e outros secundários nas regionais, porque a empresa acredita que assim pode controlar melhor o desenvolvimento dos projetos e assegurar a qualidade que a empresa tanto preza.

Por se tratar de uma empresa dotada de “filiais” (regionais), esta apresenta uma estrutura hierárquica bem definida, com um bom fluxo de informações.

Na empresa a coordenação de projetos é desenvolvida no setor de desenvolvimento imobiliário.

Esse setor tem um gerente nacional e cada regional tem um departamento de desenvolvimento imobiliário com: - um vice-presidente de desenvolvimento imobiliário; - duas gestoras, sendo uma de regularização de projetos e outra de incorporação; - três coordenadores, sendo um de regularização de projetos, um de incorporação e outro de desenvolvimento de projeto. O coordenador de desenvolvimento de projetos é responsável pela compatibilização de projetos e também por fomentar a comunicação entre os projetistas.

Os coordenadores das regionais mantêm um dialogo constante e direto com o gestor nacional da matriz, em Belo Horizonte. Desta forma a matriz tem o controle de todos os empreendimentos desenvolvidos nas regionais.

A equipe de coordenação de projetos da regional de Ribeirão Preto, onde foi realizado esse estudo, também tem que se reportar à equipe de coordenação da matriz, pois como a empresa trabalha com um padrão de construção, cada regional tem que se adequar a esse modelo.

A coordenação na Empresa “B”, está dividida com suas respectivas atividades de coordenação, conforme mostra o quadro 13:

FASES DE PROJETO	ATIVIDADES DE COORDENAÇÃO
Concepção	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aquisição do terreno ▪ Obtenção de Boletins de Dados Técnicos (BDT) nas esferas competentes ▪ Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos ▪ Identificação e planejamento das fases de desenvolvimento do projeto ▪ Validação de produtos de projeto e liberação para início das fases subseqüentes
Fase I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contratação dos profissionais das diferentes especialidades ▪ Coordenação do fluxo de informações entre os agentes envolvidos ▪ Identificação e análise crítica das interfaces de projeto a serem solucionadas ▪ Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos
Fase II	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação do fluxo de informações entre os agentes para desenvolvimento das partes do projeto ▪ Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos ▪ Análise crítica e tomada de decisões sobre as necessidades de integração das soluções ▪ Análise das soluções técnicas ▪ Análise crítica do detalhamento dos projetos ▪ Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos ▪ Validação de produtos de projeto e liberação para início das fases subseqüentes
Fase III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação do fluxo de informações entre os agentes intervenientes para desenvolvimento das partes do projeto ▪ Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos ▪ Validação de produtos de projeto e liberação para início das fases subseqüentes ▪ Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos
Pós-entrega	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Intervenção em caso de problemas legais ou reprovação na obra. ▪ Habite-se

Quadro 13 – Fases de projeto e suas respectivas atividades de coordenação, na empresa “B”

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados fornecidos pela empresa “B”.

Concepção

Para o lançamento de um empreendimento, a regional escolhe o terreno, viabiliza a documentação na prefeitura local e identifica a demanda do tipo do empreendimento na cidade em que este vai ser inserido, isto é, o número de quartos, a área de lazer, se haverá ou não, o que terá na área do condomínio, se será edifício (até quatro pavimentos) ou torre (de cinco a oito pavimentos) etc,isto é, elabora o programa de necessidade. Essas informações são passadas para a matriz

que determina qual o projeto padrão da empresa será utilizado e manda para a regional.

Fase I

A regional recebe o estudo do projeto e a partir deste ponto inicia sua coordenação de projetos, isto é, contrata os parceiros para as diferentes especialidades e lhes solicita os projetos específicos.

A empresa trabalha com projeto padrão, isto é, quando se define que a unidade do empreendimento terá dois quartos, por exemplo, o profissional da arquitetura terá que trabalhar dentro do padrão de solução da empresa e o desenho deverá seguir as exigências e as determinações estabelecidas pela empresa, que são sempre as mesmas para cada tipo de empreendimento, como vemos nos quadros 14, 15 e 16.

Esse padrão de solução determina as medidas dos ambientes (quartos, sala, banheiro e cozinha) e em alguns casos determina também a aparência das unidades, estabelecendo uma tipologia para fachada e tipo de acabamentos. Podemos ilustrar esse procedimento como um “catálogo de projetos”, que para cada tipo de empreendimento a ser lançado tem um modelo a ser seguido. As adaptações desse padrão são feitas sob supervisão do coordenador, que dentro do padrão proposto da empresa, julgará a necessidade e viabilidade das mudanças.

Fase II

Os projetos, das diferentes especialidades, são elaborados e encaminhados para a coordenação da regional que verifica se estão de acordo com as diretrizes e exigências do empreendimento para compatibilizá-los.

Fase III

Todo projeto do empreendimento, depois de compatibilizado é remetido à coordenação da matriz para aprovação e, após essa aprovação, é disponibilizado para a equipe de execução, para o departamento de engenharia e projeto executivo.

Pós-entrega

O departamento de desenvolvimento de projetos não acompanha a obra; só é solicitado quando há problemas políticos ou legais ou mesmo quando há reprovação. Auxilia no “habite-se” e na instituição do condomínio. Os documentos gerados são encaminhados para um setor de manutenção que cria um banco de dados.

A coordenação de projetos na regional é responsável, principalmente, pelo fluxo de informações e compatibilização dos projetos. É ela que viabiliza os projetos para a execução e faz a “ponte” com a matriz para o lançamento do empreendimento local.

Sendo assim, o destaque nas atividades de coordenação é dado para o controle do fluxo de informação, o controle dos prazos e a compatibilização de projetos. Desta forma, este estudo se atém em mostrar essas práticas e suas respectivas ferramentas, que são:

- Para o controle do fluxo de informações e dos prazos: cronograma, troca de e-mails, reuniões, contratos e regularização da documentação.
- Para a compatibilização dos desenhos: padronização dos desenhos, reuniões e troca de arquivos entre os setores.

4.3.2. Controle do Fluxo de Informações e dos Prazos

Como o departamento da filial precisa se reportar ao departamento da matriz, a comunicação se torna essencial e é o coordenador o responsável pela troca de informações, por criar um fluxo de informações, “filtrando” o que deve ser informado para os envolvidos no empreendimento.

A empresa não utiliza nenhum programa em especial, somente trocam e-mails e, como tudo passa pela coordenadora, ela consegue controlar os prazos e distribuir as informações necessárias para cada projetista envolvido no processo do projeto, assim como os demais membros da equipe da empresa. A coordenadora é responsável por toda a troca de informações do empreendimento.

O cronograma do projeto apresenta prazos curtos, e como a coordenação participa desde a compra do terreno até o habite-se, este é rigorosamente cumprido. Se, por algum motivo, um prazo é adiado deve ocorrer uma reunião extraordinária, pois o cronograma não prevê muitas reuniões, somente uma no início para apresentar o empreendimento e outra na final para apresentá-lo à equipe da obra.

4.3.3. Compatibilização dos Desenhos

Como o projeto já vem estabelecido pela matriz, a empresa utiliza um padrão de solução para cada tipo de empreendimento, variando entre, padrão de 3 quartos, 2 quartos, simples e simples SP, como mostrados nos quadros de 14 a 17.

Além desse padrão há, ainda, a divisão por tipologia, número de pavimento e principalmente número de unidade por bloco, bem como elementos usados nas fachadas e tipo de acabamentos.

Seguem os quadros.

PADRÃO 2 QUARTOS		
Ambiente	Dimensão Mínima	Metragem Mínima
Quarto Casal	2,4	7,2 m ²
Quarto Solteiro	2,4	7,2 m ²
Sala	2,4	12 m ²
Cozinha	1,5 X 2,4	
	2,0 X 2,0	
Banho	1,2 X 2,0	
	1,5 X 1,6	

Quadro 14 – Padrão de solução da empresa “B”, para imóvel com 2 dormitórios
 Fonte: Elaborado pela autora com base em informações e documentos fornecidos pela empresa “B”.

PADRÃO 3 QUARTOS		
Ambiente	Dimensão Mínima	Metragem Mínima
Quarto Casal	2,4	7,2 m ²
Quarto Solteiro 1	2,4	7,2 m ²
Quarto Solteiro 2	2,0	6,0 m ²
Sala	2,4	12 m ²
Cozinha	1,5 X 2,4	
	2,0 X 2,0	
Banho	1,2 X 2,0	
	1,5 X 1,6	

Quadro 15 – Padrão de solução da empresa “B”, para imóvel com 3 dormitórios
 Fonte: Elaborado pela autora com base em informações e documentos fornecidos pela empresa “B”.

PADRÃO SIMPLES		
Ambiente	Dimensão Mínima	Metragem Mínima
Quarto Casal	2,4	7,2 m ²
Quarto Solteiro	2,4	7,2 m ²
Sala	2,4	11 m ²
Cozinha	1,5 X 2,4	
	2,0 X 2,0	
Banho	1,2 X 2,0	

Quadro 16 – Padrão de solução da empresa “B”, para imóvel com padrão simples
 Fonte: Elaborado pela autora com base em informações e documentos fornecidos pela empresa “B”.

PADRÃO SIMPLES SP		
Ambiente	Dimensão Mínima	Metragem Mínima
Quarto Casal	2,4	7,2 m ²
Quarto Solteiro	2,4	7,2 m ²
Sala	2,4	10 m ²
Cozinha	1,5 X 2,4	
	2,0 X 2,0	
Banho	1,2 X 2,0	

Quadro 17 – Padrão de solução da empresa “B”, para imóvel com padrão simples para São Paulo

Fonte: Elaborado pela autora com base em informações e documentos fornecidos pela empresa “B”.

A empresa tem uma carteira de profissionais, por regional, para cada padrão a ser construído, desta forma, a coordenadora faz o contato com os parceiros e estes obedecem a “cartilha”, que contém as diretrizes para a elaboração de cada projeto dentro dos padrões da empresa.

Na “cartilha” há o registro das principais diretrizes para a elaboração do desenho e, como a empresa utiliza um modelo para casa, edifícios e torres, esse padrão detalha vários aspectos do desenho, tais como: - identificação e versão de projeto, - formato das folhas, - carimbo, - implantação, - esquadrias, - pavimento tipo, - cômodos privativos, - cômodos comuns, - cortes, - compatibilização com engenharia (pilares e pé-direito), - cotas, - alvenaria e - vagas da garagem.

Segundo a coordenadora da empresa, a padronização utilizada facilita muito na hora de compatibilizar e checar os desenhos das diferentes especialidades de projeto. A empresa também utiliza um checklist juntamente com a “cartilha” para verificar a regularidade dos projetos. O checklist juntamente com a padronização do desenho aceleram o processo de verificação, que, para a coordenadora, é muito

importante, pois o cronograma é muito curto, não disponibilizando muitos dias para cada tarefa.

4.4. Análise do Estudo de Caso

O processo de projeto está segmentado em sua totalidade da seguinte forma:

- Idealização do Produto.
- Desenvolvimento do Produto.
- Formalização do Produto.
- Detalhamento do Produto.
- Planejamento para Execução.
- Entrega Final.

Fazendo uma análise do estudo de caso, realizado nas duas construtoras pode-se observar que ambas utilizam esse processo de projeto, com nomes distintos, mas as atividades são bem similares àquelas apresentadas no quadro 2, intitulado “Atividades de coordenação em cada fase”, adaptado de Melhado et al (2005) e que compõe o capítulo 2 deste trabalho.

Notou-se que cada empresa tem suas particularidades como segue.

- **Empresa “A”:**

O projeto chega ao departamento de coordenação com o programa de necessidades traçado e o anteprojeto pronto. A coordenação assume as fases Detalhamento do Produto, Planejamento para Produção e Entrega Final, sendo que nessa última só arquiva as soluções e monta um banco de dados para ajudar nas atividades dos empreendimentos futuros.

- **Empresa “B”:**

O programa de necessidades e o projeto são enviados da matriz para as regionais e nessas são desenvolvidos. Dessa forma, o departamento de desenvolvimento imobiliário (responsável pela coordenação de projetos) de cada

regional fica responsável pelas fases Idealização do Produto, Desenvolvimento do Produto, Formalização do Produto e Detalhamento do produto. Não atuam no planejamento e execução da obra, nem na pós-entrega do empreendimento, sendo que nesta última somente atua na obtenção do habite-se.

4.4.1. Atividades de coordenação

Para uma análise mais detalhada do estudo nas duas empresas foi elaborado pela autora um quadro comparativo entre as atividades de coordenação nas empresas, como segue:

FASES DE PROJETO	ATIVIDADES DE COORDENAÇÃO			
	EMPRESA "A"		EMPRESA "B"	
	FASES	ATIVIDADES	FASES	ATIVIDADES
Idealização do Produto	Concepção do Empreendimento	3, 6, 7, 5, 16, 12, 15 e Desenvolvimento dos projetos das bases (*)	Concepção	Aquisição do terreno (*), 7, 5, 12 e 15
Desenvolvimento do Produto				
Formalização do Produto	Fase I: Emissão das Bases	13, 14, 5 e 17	Fase I	Contratação dos profissionais das diferentes especialidades (*), 13, 14 e 5
	Fase II: Condição de Liberação para a Obra	13, 21, 22, 24, 5, 15 e 17	Fase II	13, 17, 21, 22, 24, 5 e 15
Detalhamento	Fase III: Emissão de Projetos Para Obra	13, 5, 15, 17 e 25	Fase III	13, 5, 15 e 17
Planejamento e Execução da Obra	Pós-entrega dos Projetos Executivos	27 e 28	-	-
	Desenvolvimento dos Projetos de Produção	15		
	Pós-entrega dos Projetos de Produção	27 e 28		
Pós-entrega do Empreendimento	-	-	Pós-entrega	Intervenção em caso de problemas legais ou reprovação na obra (*) e Habite-se (*)
(*) Atividade desenvolvida pela empresa que não consta no modelo. Os números são referentes as atividades de coordenação apresentadas no quadro 2.				

Quadro 18 – Atividades de coordenação de projetos nas empresas "A" e "B".

Fonte: Elaborado com base em informações e documentos fornecidos pelas empresas "A" e "B".

Analisando o quadro 18 podemos observar que as atividades, a baixo relacionadas, são realizadas pelas duas empresas nas mesmas fases:

5 – Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos.

7 – Obtenção de Boletins de Dados Técnicos (BDT) nas esferas competentes.

12 – Identificação e planejamento das fases de desenvolvimento do projeto.

13 – Coordenação do fluxo de informações entre os agentes envolvidos.

14 – Identificação e análise crítica das interfaces de projeto a serem solucionadas.

15 – validação de produtos de projetos e liberação para início das fases subseqüentes.

17 – Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos.

21 – Análise crítica e tomada de decisões sobre necessidades de integração das soluções.

22 – Análise das soluções técnicas e do seu grau de satisfação frente ao programa de necessidades.

24 – Análise crítica do detalhamento do projeto

Na empresa “A”, o departamento de coordenação não participa da pós-entrega do empreendimento, pois possui um departamento para tal fase, já a empresa “B” participa desta fase auxiliando no habite-se e intervindo em casos de problemas legais; não participa da fase de planejamento e execução da obra, pois possui um departamento para essa fase.

Podemos observar também que a empresa “B” desenvolve mais atividades que não constam no modelo do que a empresa “A”, pois a coordenação na empresa “B” é desenvolvida conjuntamente entre matriz e regional ou vice-versa.

Dessa forma, evidenciamos que, mesmo apresentando um nome diferente, ou se apresentando em diferentes fases, as atividades de coordenação apresentadas no quadro 2 são comuns as duas empresas.

4.4.2. Práticas e Ferramentas de Apoio

Para ilustrar e comparar a utilização das práticas e das ferramentas analisadas no estudo foi elaborado o quadro abaixo com as práticas e ferramentas de apoio das duas empresas, com base no quadro 19 desenvolvido pela autora.

Práticas	Ferramentas	Empresa “A”	Responsável	Empresa “B”	Responsável	Anexo
Preparação e Documentação do Projeto	Padronização do Desenho	Cartilha, manual que contem o padrão de representação gráfica da empresa	Coordenador	Cartilha, manual que contem o padrão de representação gráfica da empresa	Coordenador	E
	Reunião de Preparação	Realizada com todos os envolvidos no projeto, apresenta a cartilha	Coordenador	Realizada com projetistas envolvidos no empreendimento, apresenta a cartilha	Coordenador	-
Planejamento do Processo de Projeto	Cronograma	Desenvolvido pela coordenação e norteia e controla os prazos das atividades	Coordenador	Desenvolvido pela coordenação da regional p/ controle dos prazos	Coordenador	G
	Checklist de Validação das Fases de Projeto	Desenvolvido pela equipe de coordenação, apresenta elementos p/ verificar as fases de projeto	Coordenador	Desenvolvido pela equipe de coordenação da matriz, apresenta elementos para verificar as fases de projeto	Coordenador	-
	Reunião de Planejamento	Realizada com todos os projetistas para apresentar o cronograma e estabelecer os prazos para a realização das atividades do projeto	Coordenador	Realizada com todos os projetistas para apresentar o cronograma, estabelecer os prazos à realização das atividades do projeto	Coordenador	-

Compatibilização de Projetos	Sobreposição de Projetos	Os projetos são sobrepostos uns aos outros e verificadas as interferências entre eles	Compatibilizador	Os projetos são sobrepostos uns aos outros e verificadas as interferências entre eles	Coordenador	-
	Checklist de Verificação de Projetos	Desenvolvido pela equipe de coordenação, apresenta elementos para verificar possíveis interferências entre projeto	Compatibilizador	Desenvolvido pela equipe de coordenação, apresenta elementos p/ verificar Possíveis interferências entre projeto	Coordenador	-
	Reunião de Compatibilização	Os projetistas apresentam o relatório de interferência e são verificados os pontos que apresentarem interferência	Coordenador	não	não	-
Comunicação e Reuniões	Atas de Reuniões	É realizada a cada reunião e disponibilizada para todos os envolvidos tomarem conhecimento das ações tomadas na reunião e é arquivada com os documentos do empreendimento	Coordenador	É realizada a cada reunião e disponibilizada para todos os envolvidos tomarem conhecimento das ações tomadas na reunião e é arquivada com os documentos do empreendimento	Coordenador	-
	Extranet	A empresa utiliza o SADP e cada participante do empreendimento tem uma senha e a troca de informações é controladas pelo coordenador	Coordenador	não	não	-
	Reuniões Virtuais	não	não	não	não	-

Quadro 19 – Quadro síntese das Práticas e Ferramentas de apoio nas empresas “A” e “B”.

Fonte: Elaborado pela autora com base em informações e documentos fornecidos pelas empresas “A” e “B”.

Analisando o quadro 19 podemos observar que a empresa “A” utiliza as ferramentas de apoio menos a reuniões virtuais e que a empresa “B” não utiliza a reunião de compatibilização, extranet e reuniões virtuais.

A empresa “B” não utiliza a reunião de compatibilização, pois esta é realizada na regional pela coordenadora e enviada por e-mail para a matriz aprovar as possíveis modificações ocorridas nos casos de interferências entre projetos.

Para o uso de extranet, a empresa “B” tem opção por utilizar o e-mail do servidor da empresa e se o problema for urgente ou muito complicado de ser resolvido, fazem uso do telefone em uma conferência por telefone.

As reuniões virtuais não são utilizadas nas empresas, mas ambas demonstraram interesse e consideraram que a ferramenta pode auxiliar e muito na troca de informações entre os agentes envolvidos no projeto que estão em diferentes localidades.

Dessa forma a empresa “B” despertou um interesse maior por se tratar de uma regional e ter que se reportar a matriz que fica em Belo Horizonte.

5. RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO: AS PRÁTICAS E FERRAMENTAS OBTIDAS

Como já visto no capítulo 3, as práticas sempre vêm acompanhadas das ferramentas que, corretamente aplicadas, auxiliam e otimizam as atividades de coordenação de projetos.

Analisando a revisão da literatura e os dados coletados nas empresas do estudo de caso, este capítulo mostra uma seleção das melhores práticas e das suas ferramentas de apoio.

Dessa forma tem-se:

5.1. Prática: Preparação e Documentação do Projeto/ Ferramenta: Padronização do documento

Como hoje o desenho do projeto é feito, quase que na sua totalidade, no computador a padronização é para a utilização dos programas de desenho.

Com base em Picoral (2000) e nos modelos utilizados nas empresas do estudo de caso é proposto um modelo para padronizar os documentos:

1) Pranchas de projetos: as pranchas de todos os projetos devem respeitar a altura máxima de 90 cm, em função do *plotter* e um comprimento compatível com o manuseio das mesmas na obra.

- Padronização do selo ou carimbo: criar um selo que caracterize o empreendimento, identifique cada projetista e forneça dados para a gerência de documentos. A altura total do selo ou carimbo deve ser ajustada às exigências dos órgãos de aprovação, licenciamento municipal e concessionárias.

- Marcas referenciais e ponto de inserção do desenho: entre as margens da prancha há uma malha virtual que serve para referenciar as alterações ocorridas no projeto, facilitando sua identificação. E o ponto de inserção será sempre 0,0,0. E no desenho será o “X” do elevador social.
- Quadro de alterações e legenda para verificar no desenho as alterações: que sejam relacionadas na prancha as alterações ocorridas em cada versão, indicando: data, quadrante referencial, alteração, nome do responsável pela alteração.
- Documentos de referência: o projetista relaciona na prancha os principais dados da entrada que serviram de base para o desenvolvimento da prancha.
- Uso de computador (para programa AutoCad®): todos os projetistas devem entregar seus projetos em cópia digital, para que seja utilizada como ferramenta de compatibilização de projetos. Esse desenho original é chamado de base. Cada vez que o desenho é revisado, isto é, cada vez que ele passa por uma compatibilização de projeto ele recebe um número para identificação. Todos os elementos dos desenhos devem estar em *layers* diferenciados, e todos os objetos dos blocos em “*by layer*” (*linetype* e *color* e não podem ser em “*by block*”). Não utilizar o *layer* 0 para nenhum objeto. Manter todos os elementos no posicionamento do lançamento inicial do desenho, para facilitar o encontro de alterações do desenho no momento da sobreposição.

5.2. Prática: Planejamento e Controle do Processo de projeto/ Ferramenta: Cronograma

Com base no estudo de caso realizado na Empresa “A” é proposto um modelo para a base de um cronograma:

NOME DO EMPREENDIMENTO Cronograma de Projetos Início da obra: XX/XX/XX Término da obra: XX/XX/XX					
Nome da Atividade	Duração	Início	Término	Fase Anterior	Profissionais
Reunião de planejamento (para diretrizes de projeto)					
Fechamento dos estudos preliminares					
Análise crítica e aprovação dos estudos preliminares					
Desenvolvimento dos projetos executivos					
<i>Fase 1 – Emissão das bases</i>					
Arquitetura					
Paisagismo					
Impermeabilização					
Estrutura					
Fundação					
Segurança					
Arquitetura de Interiores					
Instalações Elétricas					
Instalações Hidráulicas					
Ar Condicionado e Ventilação Mecânica					
Reunião de análise de interferências					
<i>Fase 2 – Validação para liberação para a obra</i>					
<i>Fase 3 – Emissão de projetos para a obra</i>					
Pós entrega dos projetos executivos					
Desenvolvimento dos projetos para produção					
Pós entrega dos projetos para produção					
Reunião de fechamento					

Quadro 20 – Exemplo de cronograma

Fonte: Elaborado pela autora com base nos documentos fornecidos pelas empresas “A” e “B”.

Para a elaboração desse cronograma são sugeridas algumas fases:

1) Definição da equipe e das diretrizes de projeto: nessa fase é importante que os projetistas recebam a “cartilha” com os padrões definidos pela empresa, para que possam utilizá-la na elaboração dos projetos. A empresa “A” divide o edifício em duas partes: do tipo para cima e do térreo para baixo, isso ajuda a organizar as emissões dos desenhos. Também é interessante determinar uma cor para cada especialidade, pois quando for necessário compatibilizar algum desenho será mais fácil identificar as interferências e também fica mais fácil a identificação no

cronograma para acompanhamento das atividades de cada profissional. Essas informações devem ser compartilhadas na Reunião de Planejamento que deve ter todos os profissionais envolvidos no projeto.

2) Fechamento dos estudos preliminares.

3) Análise crítica e aprovação dos estudos preliminares: confrontar os projetos com o Plano de Necessidades do empreendimento.

4) Desenvolvimento dos projetos executivos.

5) Emissão das bases: as bases são os projetos que contém apenas a especialidade designada para aquele projetista e que servirá de base para a inserção de outras especialidades. Exemplo: a de arquitetura é o desenho das paredes, com os nomes dos ambientes que será repassado para o projetista de elétrica que irá inserir nesse desenho os pontos de luz e das fiações.

6) Reunião de interferências: nessas reuniões são feitas as verificações das interferências encontradas na compatibilização de projetos, desta forma é interessante que cada projetista relacione as possíveis interferências para que sejam expostas e solucionadas nessas reuniões.

7) Validação para liberação para a obra: nessa fase é utilizado um checklist, que foi desenvolvido pela coordenação previamente, onde o coordenador verifica se o projeto cumpriu todas as exigências para poder mudar de fase e ser encaminhado para a obra.

8) Emissão de projetos para a obra: os projetos que são aprovados na fase anterior são detalhados e enviados para a obra.

9) Pós entrega dos projetos executivos

10) Desenvolvimento dos projetos para produção

11) Pós entrega dos projetos de produção

12) Reunião de apresentação dos projetos para a equipe de produção: nessa reunião o empreendimento é apresentado para a equipe que irá produzir o edifício. São apresentados todos os projetos para os engenheiros responsáveis pela obra, para o mestre de obras e demais funcionários.

Para preencher o cronograma apresentado no quadro 20 utilizamos:

- Nome do empreendimento: nesse campo deve ser identificado o empreendimento, desta forma coloca-se o nome do empreendimento, a data estimada para seu início e término.

- Nome da atividade: nesse campo deve ser discriminada a atividade que será realizada.

- Duração: deve ser colocado em dias o período que se estima para realizar a atividade correspondente.

- Início: coloca-se a data em que a atividade foi iniciada.

- Término: coloca-se a data em que a atividade foi finalizada.

- Fase anterior: se a atividade depende de uma fase anterior discriminá-la nesse campo. Se não colocar a palavra não.

- Profissionais: colocar o profissional responsável pela atividade correspondente.

Ao término do empreendimento o cronograma juntamente com os demais documentos do empreendimento devem ser arquivados.

5.3. Prática: Planejamento e Controle do Processo de Projeto/ Ferramenta: Validação das Fases de Projeto

Com base no estudo de caso da Empresa “A” foi desenvolvido esse modelo de checklist que busca ilustrar, de uma maneira simplificada, o formato que deve ter um checklist de validação das fases de projeto.

Deve ser desenvolvido um checklist para: o pavimento tipo, o pavimento térreo, os subsolos e a cobertura, caso essa tenha um desenho diferenciado. Também devem ser criados dois grupos de checklist, um para verificação de aspectos gerais e outro para verificações específicas da especialidade do projeto.

O de aspectos gerais irá verificar ações que devem ser tomadas para todos os projetos, independente de sua especialidade e que em conjunto vão formar o projeto do empreendimento; já os aspectos específicos, esses devem levar em consideração as ações específicas da especialidade de projeto que está sendo desenvolvida, para que futuramente todas as especialidades sejam compatibilizadas entre si e que formalizem o empreendimento.

O checklist é opcional em todas as fases do projeto, mas é uma ferramenta que auxilia no controle do processo do projeto e sendo assim ela deve ser definida e utilizada pela equipe de coordenação de projetos. Para definir como essa ferramenta será utilizada e como ela vai de fato auxiliar o controle do processo de projeto, a equipe de coordenação deve ter os critérios para validação das fases definidos e

estes devem estar de acordo com o programa de necessidades do empreendimento e com o cronograma geral dos projetos.

As fases de Formalização do Produto e Detalhamento apresentam uma maior necessidade no uso do checklist, pois nessas fases do projeto são realizadas muitas ações que dependem umas das outras para acontecerem, desta forma é importante que se tenha um controle do que está sendo feito nas diferentes especialidades de projeto e se estão de acordo com os critérios estabelecidos pela coordenação para validar a fase e seguir para a outra.

O quadro 21 mostra uma base para elaboração de um checklist para validar a fase de Detalhamento do Produto nos aspectos gerais do projeto.

CHECKLIST ANÁLISE DO PROJETO DE ARQUITETURA		Folha:
Empreendimento:		
GERAIS DE ARQUITETURA	Verificado	
Pavimento Tipo	Sim	Não
Escala adequada	()	()
Lançamento estrutural	()	()
Eixo de locação de acordo com as orientações	()	()
Nome dos ambientes conforme projeto legal	()	()
Alvenarias sem revestimentos, conforme espessuras definidas nas diretrizes de projeto	()	()
Dimensões das esquadrias	()	()
Sentido de abertura das portas	()	()
Sentido da escada e numeração de degraus	()	()
Interferência da abertura da porta corta fogo das escadas e áreas de escape	()	()
Áreas com forro rebaixado, com indicação do pé direito final	()	()
Cotas brutas dos ambientes, vãos e espaletas	()	()
Cotas de nível: brutas, acabadas e desníveis	()	()
Caixa dos elevadores conforme pré - dimensionamento do fornecedor	()	()
Linhas de corte	()	()
Chamadas de detalhes e ampliações	()	()
O projeto foi compatibilizado com o projeto legal	()	()
O projeto foi compatibilizado com o material de vendas	()	()
O projeto foi compatibilizado com o projeto estrutural	()	()
O projeto foi compatibilizado com os demais projetos complementares	()	()
Esta indicado o eixo de alvenaria em todos os pavimentos, com a amarração de pelo menos 1 ponto de alvenaria	()	()
Carimbo padrão, preenchido conforme diretrizes gerais de projeto da coordenação	()	()
Nomenclatura de arquivos, conforme diretrizes gerais de projeto da coordenação	()	()

Quadro 21 – Exemplo de checklist de validação de fase de projeto.

Fonte: Elaborado pela autora

Esse checklist é baseado no utilizado pela empresa “A” e para preencher deve ser utilizado:

- Folha: nesse campo deve ser colocado o numero da folha e do total de folhas do checklist. Exemplo: 1/3, é a primeira folha do total de três folhas de checklist.
- Empreendimento: deve ser colocado o nome do empreendimento.
- Verificado: nesse campo deve ser assinalado sim ou não se a atividade em linha correspondente foi verificada.

Ao término do empreendimento os checklists juntamente com os demais documentos do empreendimento devem ser arquivados.

5.4.Prática: Compatibilização de Projetos/ Ferramenta: Sobreposição e Verificação de Projetos

A sobreposição de projetos utiliza uma malha quadriculada virtual que é sobreposta aos projetos e, com a ajuda do checklist, cada quadrante é analisado e se for verificada alguma interferência é feita uma marcação no local, e no quadro de alterações identifica-se o quadrante da interferência encontrada.

5.5. Prática: Compatibilização de Projetos/ Ferramenta: Checklist

Os checklists de compatibilização são para auxiliar na verificação de interferências entre as especialidade de projeto; desta forma, podem ser divididos por tipo para cima e térreo para baixo e também em aspectos gerais e específicos.

Tipo para cima: pavimento tipo, isto é, pavimento que se repete e cobertura, se esta tiver um desenho diferente. Neste deve ser verificado as seguintes

especialidades: arquitetura, impermeabilização, estrutura, elétrica, hidráulica e ar condicionado e ventilação mecânica.

Térreo para baixo: pavimento térreo, implantação no terreno e os subsolos. Neste deve ser verificado as seguintes especialidades: arquitetura, impermeabilização, estrutura, elétrica, hidráulica, ar condicionado e ventilação mecânica, paisagismo, arquitetura de interiores e segurança.

Nos quadros 22 e 23 são apresentados dois checklists para análise de interferências de aspectos gerais da arquitetura, o primeiro do tipo para cima e o segundo do térreo para baixo.

CHECKLIST ANÁLISE DE INTERFERÊNCIAS		Folha:
Empreendimento:		
Gerais:	Verificado	
Tipo para cima:	Sim	Não
Interferências com Arquitetura: arquitetura/estruturas/instalações	()	()
Interferências com Impermeabilização	()	()
Interferências com Estrutura	()	()
Interferências com Elétrica	()	()
Interferências com Hidráulica	()	()
Interferências com Ar condicionado e Ventilação mecânica	()	()

Quadro 22 – Exemplo de checklist de compatibilização. Tipo para cima.

Fonte: Elaborado pela autora

CHECKLIST ANÁLISE DE INTERFERÊNCIAS		Folha:
Empreendimento:		
Gerais:	Verificado	
Térreo para baixo:	Sim	Não
Interferências com Arquitetura: arquitetura/estruturas/instalações	()	()
Interferências com Impermeabilização	()	()
Interferências com Estrutura	()	()
Interferências com Elétrica	()	()
Interferências com Hidráulica	()	()
Interferências com Ar condicionado e Ventilação mecânica	()	()
Interferências com Paisagismo	()	()
Interferências com Arquitetura de Interiores	()	()
Interferências com Segurança	()	()

Quadro 23 – Exemplo de checklist de compatibilização. Térreo para baixo.

Fonte: Elaborado pela autora

5.6. Prática: Comunicação/ Ferramenta: Extranet

O coordenador deve definir o acesso às informações para cada profissional envolvido no empreendimento, para que não ocorra a sobrecarga de informações para os envolvidos.

5.7. Prática: Comunicação/ Ferramentas: Reuniões

Considera-se aqui que o organizador e condutor das reuniões serão os coordenadores de projetos.

REUNIÃO DE PROJETOS			
Quando fazer?	Quem participa?	Qual a frequência?	Como devem ser documentadas?
As reuniões são necessárias para nivelar as informações técnicas e gerenciais do projeto e para validar a passagem de uma fase ou fase para outra do projeto. Sendo assim, no início do projeto devem-se fazer mais reuniões para afinar os detalhes e as informações e menos no decorrer dos projetos, mas se por ventura ao término do projeto ainda houver a necessidade de muitas reuniões é sinal que o andamento do projeto não foi a contento.	Devem participar das reuniões os profissionais que estejam envolvidos nas decisões relacionadas ao assunto da pauta da reunião. Isto é, se for uma reunião técnica das interfaces de estrutura e hidráulica deverão ser chamados os projetistas de estrutura e hidráulica, pois caberá a eles definir as ações a serem tomadas. O coordenador deve estar presente em todas as reuniões, técnicas e administrativas, pois é quem tem a visão global do projeto e deve estar a par de todas as decisões a respeito dos projetos.	A frequência será determinada pela complexidade do projeto e estágio do desenvolvimento dos trabalhos. Entretanto, é possível estimar que as reuniões ocorram com toda a equipe uma vez por mês e com os especialistas a cada semana para tomadas de decisões da fase do projeto em vigência. É possível também estimar que ocorra uma reunião de apresentação do projeto para toda a equipe de parceiros projetistas e de parceiros administrativos (marketing, vendas, orçamento etc.), coordenada pelo coordenador de projetos e uma reunião de planejamento com todos os projetistas, das diferentes especialidades envolvidas no projeto, com o coordenador de projeto e sua equipe.	A ferramenta mais usual para documentar reunião é a <u>Ata de Reunião</u> . Mas para que essa seja eficiente é necessário que sejam anotadas todas as decisões e ações definidas nas reuniões e que os participantes concordem e assinem a mesma. Esse documento deve ser de conhecimento de todos os envolvidos no projeto que necessitem das informações deliberadas na reunião, é importante que os que não precisem dessas informações não as recebam, para não gerar um acúmulo de informações desnecessárias ao envolvidos no projeto. Essa ata deve ser arquivada, pois se torna um importante instrumento para soluções de problemas em projetos futuros.

Quadro 24 – Reuniões de projeto

Fonte: Elaborado pela autora

A coordenação precisa estabelecer procedimentos que auxiliem seu desenvolvimento e, para isso, só a intuição ou experiência do coordenador não é suficiente, pois essas atividades precisam ser exercidas com base em procedimentos formalizados e de conhecimento de todos os envolvidos nas fases da elaboração do projeto.

A padronização dos procedimentos permite que a coordenação seja realizada por uma equipe interna ou externa à construtora e ser capaz de coordenar vários projetos de empreendimentos distintos, simultaneamente, com o mesmo nível de qualidade esperado. Mas, isto só é possível se houver treinamento de pessoal e possibilidade de distribuição de tarefas.

É necessário, igualmente, que esses profissionais envolvidos se integrem com os padrões estabelecidos pela empresa, para dar condições para que seu projeto fique claro, definido e possa ser compatibilizado com os demais. Caso contrário, muitas de suas decisões técnicas serão alteradas no momento da execução.

6. CONCLUSÃO

Podemos afirmar que a prática da Coordenação de Projetos se faz importante e só tem a contribuir com as melhores e as mais rápidas soluções; estas geram um acúmulo de informações, um banco de dados necessário para contribuir com a eficácia do processo de projeto, diminuindo o retrabalho, o desperdício e, conseqüentemente, o custo da obra.

A atividade de coordenação é desenvolvida para gerenciar cada fase do projeto e é auxiliada por ferramentas que garantem a sua eficácia. As principais tarefas da coordenação são relacionadas ao planejamento do processo de projeto e a coordenação das soluções dos projetos desenvolvidos.

Para que se tenha um bom desempenho da coordenação de projetos é necessário que o conhecimento do processo de projeto seja excelente, para, assim, poder planejar as atividades de projeto e controlar o fluxo de informações entre os participantes.

Dessa forma, as atividades de coordenação são sistematizadas e se apresentam divididas em idealização do produto, desenvolvimento do produto, formalização do produto, detalhamento do produto, planejamento e execução da obra e pós-entrega do empreendimento.

Para guiar a equipe de projeto existe a figura do coordenador, que tem um perfil de líder e garante o entrosamento dos participantes no processo de projeto.

Sendo assim, para que a coordenação garanta a qualidade do projeto ela necessita que as práticas de suas atividades tenham uma padronização o que não exclui a experiência do coordenador, pois de nada adianta formalizar os

procedimentos e padronizar as práticas se esse profissional não souber conduzir os participantes envolvidos no projeto.

As práticas possuem ferramentas que facilitam o processo de coordenação e proporcionam ao coordenador instrumentos que facilitam “o modo de fazer” das atividades de coordenação.

Elas estão relacionadas da seguinte forma:

- Prática: Preparação e Documentação do projeto.
- Ferramentas de apoio: padronização dos desenhos e reuniões de planejamento.

- Prática: Planejamento do processo de projeto.
- Ferramentas de apoio: cronograma, reunião de planejamento e check-list de validação das fases de projeto.

- Prática: Compatibilização de Projetos.
- Ferramentas de apoio: sobreposição de projetos, check-list de verificação de projeto e reunião para verificação de interferências.

- Prática: Comunicação e Reuniões.
- Ferramentas de apoio: atas de reunião, extranet e reuniões virtuais.

Com este estudo, a presente dissertação buscou responder a seguinte questão problema: Como devem ser empregadas as ferramentas nas atividades de coordenação de projetos de edifícios?

Neste trabalho percebemos que a experiência do coordenador de projetos é muito importante para todo o processo, porque as ferramentas de apoio apresentam algumas limitações que obrigam o profissional a fazer um exercício de imaginação e alinhar o desenho (uma figura bidimensional, representada por símbolos) à realidade da obra (que é tridimensional, real). É esse profissional quem se conecta com todos os demais profissionais envolvidos no empreendimento, tendo que lidar com falta de conhecimento técnico, no caso dos empresários empreendedores, desconhecimento do padrão e da cultura construtiva da empresa, no caso de novos parceiros, e outras limitações que obrigam o coordenador de projetos usar sua experiência.

Com este estudo, buscamos responder a seguinte questão problema: Como devem ser empregadas as ferramentas nas atividades de coordenação de projetos de edifícios?

Neste trabalho ilustramos a utilização dos padrões de procedimento de coordenação e as ferramentas de apoio, lembrando que esse padrão é diferente para cada empresa, levando em conta suas particularidades.

Embora as empresas adotem nomes diferentes para cada fase do projeto, as atividades exercidas em cada uma delas são muito semelhantes, o que confirma que o padrão é eficaz e pode ser adaptado à realidade de cada empresa.

Contudo, afirmamos que a coordenação é de extrema relevância à garantia da qualidade do projeto e necessita de ferramentas de apoio para suas atividades de coordenação. Esse procedimento deve ser sistematizado, planejado e padronizado de forma que o coordenador alie o padrão a sua experiência e, com isso, possa exercer as atividades com excelência.

6.1. Contribuições do trabalho

Esta dissertação nos trouxe as seguintes contribuições:

- Apresentação das práticas de coordenação de projetos de edifícios realizadas em empresas construtoras;
- Melhor entendimento da relação entre as práticas realizadas na coordenação de projetos e as ferramentas de apoio a essas;
- Melhor entendimento do uso de algumas das ferramentas de apoio;
- E, por fim, algumas propostas para utilização das ferramentas de apoio apresentadas nesse trabalho.

6.2. Pesquisas futuras

Para trabalhos futuros, esta pesquisa abre espaço em diversos assuntos relacionados à coordenação de projetos de edifícios, desde a contratação de serviços até à implantação de modelos de padrões de práticas e ferramentas de apoio.

Ao realizar esta pesquisa, alguns pontos apresentaram limitações, que podem ser exploradas em pesquisas futuras:

- Uso de programas 3D para auxiliar na prática de compatibilização de projetos

Na ferramenta sobreposição de projetos foi apresentada a necessidade de ampliar a visão do compatibilizador de 2D (visão bidimensional) para 3D (visão tridimensional), visando facilitar o trabalho deste profissional e propiciar uma avaliação de interferências mais próxima da realidade.

- Reuniões de coordenação de projeto:

O crescimento das diferentes especialidades de projetos, a busca desses profissionais em diferentes localidades e o fato das empresas construtoras não estarem sediadas apenas em uma cidade, já que possuem filiais e projetos em diferentes cidades, faz crescer, cada vez mais, a necessidade da utilização das tecnologias diferentes para conectar essas pessoas ao mesmo tempo em diferentes lugares, sendo uma delas a tecnologia para se realizar reuniões virtuais.

Desta forma, apresentamos um espaço para a inserção de novas tecnologias no desenvolvimento das atividades de coordenação de projetos.

As ferramentas estão disponíveis, contudo, falta o desenvolvimento de um método de utilização para tais ferramentas, ou seja, a criação de procedimentos e implantações.

Sendo assim, deixamos, esses pontos, como sugestão para futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS

ADESSE, Eliane. **A liderança do coordenador no processo de projeto**. Brasil – São Paulo, SP. 1 CD-ROM. IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004, São Paulo, SP. Artigo técnico, 2004.

_____. **Coordenação de projetos**: um estudo junto aos empreendedores de edificações multifamiliares, padrão alto e médio, construídas na Vila Mariana – São Paulo – SP. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006.

ADESSE, Eliane, MELHADO, Sílvio B. **A coordenação de projetos externa em empresas construtoras e incorporadoras de pequeno e médio portes**. III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Belo Horizonte, 2003. 6p.

AGESC – Associação Brasileira dos Gestores e Coordenadores de Projetos. **Manual de escopo de serviços para Coordenação de Projetos**. 2006. Disponível em: <<http://www.manuaisdeescopo.com.br/Main.php?do=Inicial>>. Acesso em 02 out 2007

AGUIAR, Mauricio; OLIVEIRA, Marcelo N. **Reuniões estruturadas**: Mantendo o controle do projeto. Disponível em: <http://www.bfpvg.com.br/islig-rio/downloads/Reunioes_Estruturadas-Mantendo_o_Controlde_Projeto.pdf> Acesso em 02 out 2007

ALENCASTRO, J. P. U. de; SILVEIRA, W.; BARTH, F.; CARTANA, R. **Diagnóstico das praticas de coordenação e compatibilização de projetos no mercado de construção civil de Florianópolis - SC**. XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Florianópolis, SC. 2006. Anais...

AQUINO, J.P.R. de; MELHADO, Sílvio B. **O estabelecimento de parcerias entre empresas construtoras, projetistas e fornecedores como instrumento de melhoria no uso de projetos para produção na construção de edifícios**. Brasil – São Carlos, SP, 2001. 4p. Workshop Nacional: Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. São Carlos, 2001. Artigo técnico.

ARAÚJO, T. C. M de.; ROSSI, A. M. G. **Projeto colaborativo: ambientes virtuais em apoio ao desenvolvimento do projeto**. Brasil – São Paulo, SP. 2004. 1 CD-ROM. IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004, São Paulo, SP. Artigo técnico.

ASBEA – Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura. **Manual de contratação dos serviços de Arquitetura e Urbanismo**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2000.

ASBEA – Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura. **Otimização e padronização de informações em CADD**. São Paulo. 2005. CD-ROM.

ASSUMPÇÃO, J.F.P.; FUGAZZA, A. E.C.; **Coordenação de projetos de edifícios: um sistema para programação e controle do fluxo de atividades do processo de projetos**. Monografia – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

BALLARD, G. Managing work flow on design projects. **CIB W96 Architectural Management**. Atlanta, May, 2000.

BEBER, M.; SCHEER, S.; WILLE, S.A. de C. **Uso da tecnologia da informação como auxiliadora da gestão da comunicação em escritórios de arquitetura**. III Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil. Porto Alegre, RS. 2007. Artigo técnico.

BIBBY, Lee. **Improving design management techniques in construction**. Dissertation Thesis (Doctorate). 2003. Centre for Innovative Construction Engineering (CICE). Department of Civil & Building Engineering. Loughborough University. Loughborough, Leicestershire. 2003.

BITTENCOURT, Francisco. **Gerando reuniões produtivas**. Disponível em: <http://www.institutomvc.com.br/costacurta/artfb04Gerando_reuniões_produtivas.htm> Acesso em 02 out 2007.

BORDIN, L.; SCHMITT, C.M. **Modelagem do processo de projeto de obras de edificação: uma importante ferramenta para seu planejamento e controle**. Brasil – São Paulo, SP. 2004. 1 CD-ROM. IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. São Paulo, SP, 2004. Artigo técnico.

BRAGAGLIA, U.J.; JUNGLES, A. E.; JACOSKI, C.A. **COORD – ARQ – Sistema para gerenciamento e coordenação de projetos em escritórios de arquitetura**. Brasil – Chapecó, SC. 2006. 1 CD-ROM. Desempenho de Sistemas Construtivos: Workshop, I, 2006, Chapecó, SC. Artigo Técnico.

BRUEL, A. A. **Relato de experiência em gerenciamento de integração de projetos técnicos numa empresa de construção civil**. Seminário de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção Civil. TIC, 2002. Artigo técnico.

CARVALHO, Antonio V. de; SERAFIM, Oziléa C. G. **Administração de Recursos Humanos**. Volume 2. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

CARVALHO, G. S. B. Passo a passo do gerenciamento de projetos. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. G & T _Projetos, Vol. 2, Nº 1. Maio de 2007.

CASTELO, Luciano. **Gerenciamento de tempo: Reuniões eficazes**. Disponível em: <<http://www.geranegocio.com.br/html/geral/gt2.html>>. Acesso em 21 nov 2007.

CAVALCANTE, Eliane Gonçalves. **Modelos de coordenação de projetos de edifícios**. Monografia. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

CAZET, A. F.; LOVATTO, S. da S.; JOBIM, M. S. S. **A validação de projeto em empresas construtoras e incorporadoras**. II Workshop Nacional: Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2002 PUC-RS, Porto Alegre – RS. Anais...

COATES, G.; DUFFY, A. H. B.; WHITFIELD, I.; HILLS, W. **Engineering management: operational design coordination**. Journal of Engineering Design. Vol. 15, Nº 5. October, 2004. 443-446.

CODINHOTO, Ricardo. **Diretrizes para o planejamento e controle integrado dos processos de projeto e produção na construção civil**. 2003. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós - Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, PPGEC/ UFRGS. 2003.

CODINHOTO, R.; FERREIRA, R. C. **Elaboração do projeto de vedações integrada ao processo de compatibilização**: levantamento quantitativo dos benefícios obtidos. Brasil – São Paulo, SP. 2004. 1 CD-ROM. IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004, São Paulo, SP. Artigo técnico.

CREIGHTON, James L.; ADAMS, James W. R. A reunião virtual já vai começar. **HSM Management**. maio – junho, 1998.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da administração da produção**. Trad. Eduardo D'Agord Schaan...[et.al] 3.ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

DIAS, Sergio. **Racionalização e otimização de projetos, fatores que levam à qualidade e redução do desperdício**. Disponível em: <http://www.tqs.com.br/jornal/consulta/entrevistas/ent_serjio_dias.htm> Acesso em 02 out 2007.

EMMITT, Stephen. **Design management for architects**. Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007.

ENBYSK, Monte. **Reuniões virtuais cortam despesas com viagens**. É uma questão de economia. Disponível em <http://www.microsoft.com/business/smb/pt-br/issues/technology/performance/virtual.aspx>

FABRICIO, Márcio Minto. **Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios**. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da USP. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. 308p.

FABRICIO, Márcio Minto. O arquiteto e o coordenador de projetos. **PÓS** – Revista do programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP/ Universidade de São Paulo. São Paulo: FAU. Nº 22, dezembro de 2007.

FABRICIO, M.M.; MELHADO, S.B.; GRILO, L.M. **Coordenação e coordenadores de projetos: modelos e formação.**In: Workshop Brasileiro: Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 3, Anais... Belo Horizonte:UFMG, 2003. CD-ROM

FERREIRA, Rita Cristina. **Os diferentes conceitos adotados entre gerência, coordenação e compatibilização de projetos na construção de edifícios.** Brasil – São Carlos, SP, 2001. 4p. Workshop Nacional: Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. São Carlos, 2001. Artigo técnico.

_____. **Uso do CAD 3D na compatibilização espacial em projetos de produção de vedações verticais em edificações.** 2007. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da USP. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.159p.

FERREIRA, R.C.; SANTOS, E.T. **Limitações da representação 2D na compatibilização espacial em projetos de edifícios e a aposta no CAD 3D como solução.** III Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil. Porto Alegre, RS. 2007. Artigo técnico.

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

FRANCO, L. S.; AGOPYAN, V. **Implementação da racionalização construtiva na fase de Projeto.** Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP – Departamento de Engenharia Civil. São Paulo, 1993.

FROSCH, R.; NOVAES, C.C. **A viabilidade de padronização e otimização de informações para desenhos eletrônicos na construção civil: estudo de caso.** II Workshop Nacional: Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2002 PUC-RS, Porto Alegre – RS. Anais...

GUIMARÃES, I. B.; AMORIM, S. R. L. Gestão da informação e competência em processo de projeto. **Gestão & Tecnologia de Projetos.** G & T _Projetos, Vol. 1, Nº 1. Novembro de 2006.

HAUSER, S.; KNOCHÉ, K. H.; WILLE, S. A. de C. **Planejamento das comunicações em projetos da indústria da construção civil.** Brasil – São Paulo, SP. 2004. 1 CD-ROM. IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004, São Paulo, SP. Artigo técnico.

HOUAISS, Antonio e VILLAR, Mauro de Salles. **Minidicionário Houaiss da língua portuguesa**. 2. ed. rev. e aum. Rio de Janeiro: Objetiva, 2004.

ITO, Armando L. Y. **Gestão da informação no processo de projeto de arquitetura**: estudo de caso. Dissertação (Mestrado). Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Construção Civil. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR. 2007.

JACOSKI, C. A.; MINETTO, E. L.; DAROLD, D. L. **Sistema de gerenciamento virtual de projetos de edificações – GViP**. III Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil. Porto Alegre, RS. 2007. Artigo técnico.

KAMEI, C.G.; FRANCO, L.S. **Projeto para produção** – uma discussão sobre os fluxos e processos de projeto. Brasil – São Carlos, SP. 2001. Workshop Nacional de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2001. São Carlos. Anais...CD-ROM

LAMORÉA, F.M.M.; HIGASHI, T.B.; RUSCHEL, R.C.; FABRÍCIO, M.M. **Técnicas de coordenação**: o uso de extranets, sobreposição de projetos e listas de checagem. Brasil – Curitiba, PR. 2007. VII Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2007. Curitiba. Anais...CD-ROM

LORDÊLO, P. M.; MELHADO, S. B. **A versão 2000 da série de normas NBR ISO 9000**: o caso das empresas construtoras de edifícios. III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção – SIBRAGEC. Universidade Federal de São Carlos, SP. 2003.

LOTURCO, Bruno. Projetos coordenados. Revista Técnica, ed. 135, junho de 2008. Disponível em <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/135/projetos-coordenados-93333-1.asp>> Acesso 30 abr 2009.

MALONE, T. W.; CROWSTON, K. The interdisciplinary study of coordination. **ACM Computing Surveys**, Vol.26, Nº 1. March, 1994.

MANSO, M.A. **Ferramentas para coordenação e integração de projetos para o setor imobiliário**. Brasil – Belo Horizonte, MG. 2003, p7. III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 3, 2003. Belo Horizonte. Anais...

MANSO, M.A.; MITIDIERI FILHO, C.V. Modelo de sistema de coordenação de projetos – estudo de caso em empresas construtoras e incorporadoras na cidade de São Paulo. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. G & T _Projetos, Vol. 2, Nº 1. Maio de 2007.

MANZIONE, Leonardo. **Estudo de métodos de planejamento do processo de projetos de edifícios**. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da USP. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

MANZIONE, L.; MELHADO, S. B. **Extranets de projeto: limitações e necessidades de avanço**. Brasil – São Paulo, SP. 2004. 1 CD-ROM. IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004, São Paulo, SP. Artigo técnico.

_____. Estudo de métodos de planejamento do processo de projetos de edifícios. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP** – Departamento de Engenharia Civil. São Paulo, 2007.

MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Administração de projetos: como transformar idéias em resultados**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MELHADO, Silvio Burrattino. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da USP. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994.

_____. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**. Tese (Livre-Docência). Escola Politécnica da USP. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

_____. **Coordenação e multidisciplinaridade do processo de projeto: discussão da postura do arquiteto**. II Workshop Nacional: Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 21-22 de Novembro de 2002 PUC-RS, Porto Alegre – RS. Anais...

MELHADO, S. B.; AGOPYAN, V. O conceito de projeto na construção de edifícios: diretrizes para sua elaboração e controle. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP** – Departamento de Engenharia Civil. São Paulo, 1995.

MELHADO, S.B.; ADESSE, E.; BUNEMER, R.; LEVY, M.C.; LOPES, C.; LUONGO, M.; MANSO, M.A. **Escopo de serviços para coordenação de projetos**. In: IV Workshop Brasileiro: Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 4, 2004,. Anais...

MELHADO, S.B. (coord.); SOUZA, A.L.R. de; FONTENELLE, E.; AQUINO, J.; GRILLO, L.; FRANCO, L. S.; MESQUITA, M. J.; PEÑA, M. D.; FABRICIO, M. M.; OLIVEIRA, O. J. **Coordenação de projetos de edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.

MIKALDO JR., J.; SCHEER, S. **Compatibilização de projetos ou engenharia simultânea: qual é a melhor solução?** Brasil – Curitiba, PR. 2007. VII Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2007. Curitiba. Anais... CD-ROM

MOURA, P. M.; FORMOSO, C. T. **Um estudo sobre a coordenação do processo de projeto em empreendimentos complexos.** XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Florianópolis, SC. 2006. Anais...

MYSSIOR, L. Apagão na construção. **Jornal Estado de Minas.** Disponível em <http://www.uai.com.br/EM/html/sessao_21/2007/11/02/em_noticia_print,id_sessao=2> Acesso em 02 nov 2007.

_____. L. O bom e o ótimo. **Jornal Estado de Minas.** Disponível em: http://www.uai.com.br/EM/html/sessao_21/2007/11/21/em_noticia_print,id_sessao=2 > Acesso em 21 nov 2007.

NASCIMENTO, L. A. do; SANTOS, E.T. **O fenômeno da sobrecarga de informações em equipes de projetos.** Brasil – São Paulo, SP. 2004. 1 CD-ROM. IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004, São Paulo, SP. Artigo técnico.

OLIVEIRA, J.L. **Apostila Cronograma e Acompanhamento de Projeto.** Instituto de Informática. Universidade federal de Goiás, 2005. Disponível em <http://74.125.93.132/search?q=cache:c2Jq59aTUtQJ:www.inf.ufg.br/~juliano/ensino/graduacao/engsoft/2005/Capitulo07-cronograma.ppt+defini%C3%A7%C3%A3o+de+cronograma&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=BR> Acesso em 15 set 2009.

OLIVEIRA, G.G. de; BORDIN, L.; SCHMITT, C.M. **A coordenação do processo de projetos de obras de edificação: a programação e controle de fluxo de informações.** Brasil – São Paulo, SP. 2004. 1 CD-ROM. IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004, São Paulo, SP. Artigo técnico.

OLIVEIRA, O. J.; MELHADO, S. B. Proposta de um modelo de gestão para pequenas empresas de projetos de edifícios. **Gestão & Tecnologia de Projetos.** G & T _Projetos, Vol. 3, Nº 2. Novembro de 2008.

PICORAL, Rosana B. **Coordenação dos documentos de projetos de edificações: uma ferramenta auxiliar de melhoria de qualidade proposta pelo projeto arquitetônico.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2000.

_____. **Método de gerência de documentos, uma contribuição na atividade de coordenação de projetos.** Brasil – Foz do Iguaçu, PR, 2002. p 1499-1512. IN: IX Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído. Artigo Técnico.

PICORAL, Rosana B. **Coordenação de projetos – estudo comparativo entre procedimentos de gerencia de documentos: sistema convencional X sistema extranet.** II Workshop Nacional: Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2002a PUC-RS, Porto Alegre – RS. Anais...

PICORAL, R.B.; SOLANO, R.S. **O uso da extranet na coordenação de projetos: aplicação em estudo de caso.** Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. São Carlos, 2001. Artigo técnico. Rio de Janeiro, RJ, 2001. 4p.

PMBOK – **Project Management Body of Knowledge.** Tradução livre do PMBOK 2000, v.10, disponibilizada através da internet pelo PMI-MG em Janeiro de 2002. Disponível em: <http://www.pmim.org.br>. Acesso em 21 set 2007.

RIBEIRO, Sandro Neto. **Administração do tempo.** Disponível em: <http://www.divulgamais.com.br>. Acesso em 21 set 2007.

RODRIGUEZ, Marco A. A. **Coordenação técnica de projetos: caracterização e subsídios para sua aplicação na gestão do processo de projeto de edificações.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. PPGE/UFSC, 2005.

RODRIGUEZ, M.A.A.; HEINECK, L.F.M. **Coordenação técnica de projetos: caracterização e diretrizes para sua implementação.** XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Florianópolis, SC. 2006. Anais...

_____. **Segmentação dos projetos de edificações para seu planejamento, coordenação e controle.** XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Florianópolis, SC. 2006. Anais...

ROMANO, Fabiane Vieira. **Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. PPGE/UFSC, 2003.

_____. Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações. **Gestão & Tecnologia de Projetos.** G & T _Projetos, Vol. 1, N° 1. Novembro de 2006.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D.C.; TOLEDO, J.C.; SILVA, S.L.; ALLIPRANDINI, D.H.; SCALICE, R.K.. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para melhoria do processo.** São Paulo: Saraiva, 2006.

SÁNCHEZ, A.C.C.; ANDERY, P.R.P. **Uma contribuição de projeto, na construção de edifícios: estudo sobre as dependências do processo.** Brasil – Curitiba, PR. 2007. VII Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2007. Curitiba. Anais... CD-ROM

SANTOS, D. R.; AMORIM, S. R. L. de. **Aplicação da tecnologia da informação na especificação de produtos para construção**. Brasil – São Paulo, SP. 2004. 1 CD-ROM. IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004, São Paulo, SP. Artigo técnico.

SARAM, D. de; AHMED, S.M. *Construction coordination activities: what is important and what consumes time*. **Jounarl of management in engineering**. Outubro de 2001. p. 202-213.

SEGNINI, F. **Considerações sobre a prática profissional do arquiteto**. Brasil – São Paulo, SP. 2004. 1 CD-ROM. IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004, São Paulo, SP. Artigo técnico.

SILVA, M.V.M.F.P. da. **As atividades de coordenação e a gestão do conhecimento nos projetos de edificações**. Dissertação (Mestrado) São Carlos: Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, 2005.

SILVA, M. V. M. F. P. da; NOVAES, C. C. **Gestão do conhecimento aplicada à coordenação de projetos de edifícios**. Brasil – São Paulo, SP. 2004. 1 CD-ROM. IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004, São Paulo, SP. Artigo técnico.

_____. Gestão do conhecimento e o projeto de edificações. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. G & T _Projetos, Vol. 2, Nº 1. Maio de 2007.

_____. A coordenação de projetos de edificações: estudo de caso. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. G & T _Projetos, Vol. 3, Nº 1. Maio de 2008.

SOLANO, R.S.; PICORAL, R.B. **Coordenação de projetos na construção civil – subsector edificações**: a análise dos procedimentos em uma empresa especializada. Workshop Nacional de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, São Carlos, 2001. Artigo técnico. Rio de Janeiro, RJ, 2001. 5p.

SOUZA, Ana Lúcia Rocha de. **Preparação e coordenação da execução de obras: transposição da experiência francesa para a construção brasileira de edifícios**. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da USP. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

SOUZA, F. R.; MELHADO, S. B. A importância do sistema de informação para a gestão das empresas de projetos. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. G & T _Projetos, Vol. 3, Nº 1. Maio de 2008.

TEIXEIRA, R. B.; STARLING, C. D. M.; ANDERY, P. R. P. Contribuições ao estudo do processo de projetos de edifícios em construções metálicas: contratação e definições. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. G & T _Projetos, Vol. 3, Nº 1. Maio de 2008.

TERZIAN, Françoise. Casos brasileiros: Camargo Corrêa. **RAE executivo**. Vol.3. nº1. Fev/Abr 2004. p. 86-90.

TRISTÃO, A. M. D.; HEINECK, L. F. M.; LAMBERTS, R.; CHERIAF, M. **Classificação da informação na indústria da construção civil**: um instrumento para gestão de projetos de edificações. Brasil – São Paulo, SP. 2004. 1 CD-ROM. IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004, São Paulo, SP. Artigo técnico.

_____. **Em busca de uma linguagem comum para padronização e comunicação de dados em projetos de edificações**. Brasil – São Paulo, SP. 2004. 1 CD-ROM. IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004, São Paulo, SP. Artigo técnico.

VANNI, C.M.K.; GOMES, A.M.; ANDERY, P.R.P. **Análise de falhas aplicada à compatibilização de projetos em uma obra predial**. Congresso Latino-Americano: Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios – Soluções para o Terceiro Milênio. Brasil – São Paulo, 1998.

VERZUH, Eric. **MBA compacto, gestão de projetos**. Tradução de André de L. Cardoso. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

WHITFIELD, R. I.; DUFFY, A. H. B.; COATES, G.; HILLS, W. *Distributed design coordination*. **Research in Engineering Design**, 13. Springer – Verlag, 2002. 243-252.

APÊNDICES

LISTA DOS APÊNDICES

APÊNDICE A	Modelo do Questionário para os Coordenadores de projetos - Externos: Reuniões de Projeto.....	135
APÊNDICE B	Definição das bases por especialidade – Empresa A.....	136

APÊNDICE A

Modelo de Questionário para Coordenadores de Projetos - Externos: REUNIÕES DE PROJETO

1. Quando fazer reuniões de projeto?
2. Quem participa dessas reuniões?
3. Qual a frequência dessas reuniões?
4. A compatibilização de projetos deve ser feita em uma reunião específica?
5. Como documentar as reuniões?

APÊNDICE B

Definição das bases por especialidade – Empresa A

ESPECIALIDADE	BASES
Arquitetura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo para cima: alvenaria, layout, malha, caixilhos, nome dos ambientes, furo da coifa, forro, opções de plantas e tabela de níveis. ▪ Tipo para baixo: alvenaria, layout - exceto mobiliário de arquitetura de interiores, malha, caixilhos, nome dos ambientes e limite de terreno.
Paisagismo	Luminárias, torneiras, níveis “osso” e “acabamento”, delimitação de canteiros, piscina, casa de bombas, hidrômetro, regulador de gás, lixo, contorno de paginação de piso, gradil e corrimão.
Impermeabilização	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Barrilete ao ático: locação de ralos e caimentos. ▪ Térreo pra baixo: locação de ralos e caimentos.
Estrutura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo para cima: pilar, vigas, vazios de laje, nome dos pilares e vigas, seção das vigas e dimensões dos pilares e vigas. ▪ Térreo para baixo: pilares, vigas e vazios de laje.
Fundação	Contenção, torre e periferia.
Segurança	Locação de câmeras, interfone, holofotes, sensor IVA, cerca elétrica e guarita.
Arquitetura de Interiores	Proposta de alvenaria, luminárias, pontos hidráulicos, layout, enchimentos, paginações de pisos e forro.
Instalações Elétricas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo para cima: locação dos pontos de tomadas, interruptores, quadro de força, shaft, caminhamentos – tubulações embutidas e aparentes, furação de viga, laje e pilar, comandos, pára-raios e enchimentos. ▪ Térreo para baixo: locação dos pontos de tomadas, interruptores, quadro de força, shaft, caminhamentos – tubulações embutidas e aparentes, furação de viga, laje e pilar, comandos, pára-raios e enchimentos.
Instalações Hidráulicas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo para cima: caminhamentos de AF, AQ e Esgoto, prumadas, shafts, desvios de prumadas, locação de pontos, dimensões de sancas e enchimentos, furação em viga, laje e pilar e equipamentos. ▪ Térreo para baixo: caminhamentos de AF, AQ e Esgoto, prumadas, shafts, desvios de prumadas, locação de pontos, dimensões de sancas e enchimentos, furação em viga, laje e pilar e equipamentos.
Ar Condicionado e Ventilação Mecânica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo para cima: caminhamentos ventokit e AC, equipamentos AC, grelhas de pressurização, furações em viga, laje e pilar, dimensões de sancas e enchimentos e indicar ponto de dreno e força de AC. ▪ Térreo para baixo: caminhamentos ventokit e AC, equipamentos AC, grelhas de pressurização, furações em viga, laje e pilar, dimensões de sancas e enchimentos e indicar ponto de dreno e força de AC.

ANEXOS

LISTA DOS ANEXOS

ANEXO A	Questionário respondido pela Coordenadora de Projetos – Externa – Arquiteta GSBC.....	138
ANEXO B	Questionário respondido pela Coordenadora de Projetos – Externa – Arquiteta RCF.....	140
ANEXO C	Questionário respondido pela Coordenadora de Projetos – Interna – Engenheira Civil ACC – Empresa A.....	142
ANEXO D	Questionário respondido pela Coordenadora de Projetos – Interna – Arquiteta AF – Empresa B.....	144
ANEXO E	Padrão da “cartilha” que deve ser seguida pelos colaboradores da Empresa A.....	147
ANEXO F	Fluxograma de Projeto – Empresa A.....	149
ANEXO G	Cronograma de Projetos – Empresa A.....	152

ANEXO A

Questionário respondido pela Coordenadora de Projetos – Externa – Arquiteta GSBC

1. Quando fazer reuniões de projeto?

As reuniões normalmente têm o objetivo de nivelar informações técnicas e gerenciais. Ocorrem por necessidades de negociações concernentes ao projeto e suas diversas interfaces técnicas, bem como, com finalidade de planejamento de ações futuras (quer seja, por riscos já mapeados previamente ou que surgem ao longo do processo de desenvolvimento dos trabalhos).

Posto isto, podemos dizer que o gerente do projeto, na fase de planejamento dos trabalhos, irá pré-determinar algumas datas, sejam elas atreladas a fases e sub-fases, ou por tempo (semanais, quinzenais, mensais).

2. Quem participa dessas reuniões?

Nas reuniões de kick-off (início dos trabalhos) o usual é convocar todas as interfaces técnicas e gerenciais. Nesta reunião o gerente do projeto apresentará um macro planejamento e informará como o desenvolvimento dos trabalhos se dará, o nível de qualidade esperado, o formato de controle de cronogramas, quais os meios de comunicação serão utilizados para disponibilização de arquivos e aprovações, bem como apresentação de toda a equipe envolvida (quem é responsável por o quê?). Nas reuniões técnicas, serão convocados os responsáveis de cada disciplina, sendo que haverá reuniões onde nem todas as interfaces técnicas tenham que ser convocadas. Ex: interferências de ar condicionado com estruturas.

3. Qual a frequência dessas reuniões?

A frequência será determinada em função da complexidade do projeto e estágio do desenvolvimento dos trabalhos. Eu costumo dizer que o volume de reuniões no início do projeto é mais frequente, em função do número de negociações técnicas necessárias. Quando bem negociadas, é ir para o escritório e materializá-las no projeto. Quando o volume de reuniões ao final do projeto é maior,

é sinal de que os trabalhos não foram bem gestados e estamos diante de um re-trabalho.

4. A compatibilização de projetos deve ser feita em uma reunião específica?

Não. A compatibilização de projetos é feita ao longo do desenvolvimento dos trabalhos e não em uma reunião específica. É responsabilidade da equipe de gerenciamento e compatibilização checar constantemente as interferências entre as soluções propostas pelas disciplinas específicas. Com o uso de matriz de cruzamento de interferências elaborado durante os trabalhos, o gerente pode tomar decisões mais assertivas ou convocar os *stackholders* para compartilhar das decisões a serem tomadas. O projeto compatibilizado é o resultado de inúmeras decisões discutidas ao longo dos trabalhos.

5. Como documentar as reuniões?

A ferramenta que se mostrou mais eficaz ao longo dos trabalhos que participei foi a Ata de reunião. O responsável pela redação da mesma deve ser objetivo e organizado o suficiente, para que as deliberações ali documentadas sejam compreendidas posteriormente, por membros que estiveram presentes na reunião ou não. Ao final da reunião, é bom que a ata seja lida e que todos os presentes assinem. A ata de reunião deverá ser disponibilizada a todos os envolvidos.

ANEXO B

Questionário respondido pela Coordenadora de Projetos – Externa – Arquiteta RCF

1. Quando fazer reuniões de projeto?

As reuniões são necessárias nas validações para passagem de uma fase, ou fase de projeto para outra. Também reuniões podem ser agendadas quando houver um número razoável de participantes para decidir algum assunto, ou quando não for possível decidir através de e-mail, telefone ou outro meio de comunicação.

2. Quem participa dessas reuniões?

Aqueles que estiverem envolvidos em decisões relacionadas ao assunto da reunião agendada. Para se saber quem participa das reuniões, é necessário que o coordenador prepare a reunião com antecedência, indicando os convocados, aqueles que têm que ter conhecimento de que haverá a reunião, dando-lhes a oportunidade de se manifestarem, o assunto, data, local e horário de início e fim da reunião.

3. Qual a frequência dessas reuniões?

A frequência da reunião está, em parte, respondida na questão 1. Entretanto, é possível estimar que as reuniões ocorram com toda a equipe uma vez por mês, e com parte da equipe a cada semana. À medida que o projeto vai terminando, estas reuniões ficam menos frequentes. Assim como no início dos trabalhos, as principais reuniões são com o staff da construtora ou da empresa responsável pelo negócio

4. A compatibilização de projetos deve ser feita em uma reunião específica?

Antes de responder esta questão, é necessário conceituar “compatibilização”. A compatibilização é um ato de fechamento das análises de compatibilidade. As análises de compatibilidade são o cerne do ato de projetar e devem ser estimuladas pelo coordenador para que sejam feitas pelos próprios projetistas. Entretanto, as

decisões sobre essas análises devem ocorrer com o Coordenador presente em reuniões presenciais, de preferência. Estas reuniões podem ser consideradas reuniões de “compatibilização”.

5. Como documentar as reuniões?

Do mesmo modo que toda e qualquer reunião. O ato de compatibilizar o projeto é o próprio ato de projetar, uma vez que o projeto envolve o desenvolvimento de um produto (edifício) que é composto de vários sistemas, subsistemas e componentes. Os problemas, desta forma, ocorrem em sua maioria na interface.

ANEXO C

Questionário respondido pela Coordenadora de Projetos – Interna – Engenheira Civil ACC – Empresa A

Nome da empresa: **EMPRESA A**

Contato: **ACC**

Cargo: **Coordenadora – Engenheira Civil**

Data: **13/11/2007**

Local: **São Paulo - SP**

1) O que é coordenação de projetos para a empresa?

A coordenação objetiva garantir:

1. Prazo
2. Qualidade
3. Produção
4. Eliminar desperdícios e retrabalho

2) A coordenação é interna ou externa?

A empresa possui um departamento interno de coordenação.

3) Porque a empresa opta por fazer a coordenação de projetos?

Porque a empresa acredita que assim pode ter um procedimento mais formalizado e controlar melhor os profissionais que prestam serviço para a empresa.

4) O coordenador de projetos para a empresa?

O coordenador de projetos planeja e controla os prazos, o fluxo de informações entre os envolvidos no empreendimento, compatibiliza os diferentes projetos das diferentes especialidades e valida os projetos para serem liberados para a obra.

5) Como funciona a estrutura de coordenação da empresa?

A empresa possui uma coordenadora chefe (gerente de projeto), duas coordenadoras de projeto que coordenam 4 compatibilizadoras cada uma.

6) Quais são as ferramentas de apoio de coordenação utilizadas pela empresa?

Preparação e documentação do projeto: “cartilha” de padronização do desenho da empresa.

Planejamento do Processo de Projetos: Cronograma e Checklist de validação.

Compatibilização de Projeto: sobreposição de projetos, checklist de verificação e relatório de interferências.

Comunicação e reuniões: reuniões, extranet (SADP) e telefone.

Documentos fornecidos pela empresa:

Cronograma

Checklist de verificação

Checklist de validação

Senha para acesso ao SADP

ANEXO D

Questionário respondido pela Coordenadora de Projetos – Interna – Arquiteta AF – EMPRESA B

Nome da empresa: **EMPRESA B**

Contato: **AF**

Cargo: **Coordenadora – Arquiteta**

Data: **22/10/2007**

Local: **Ribeirão Preto - SP**

1) A coordenação é interna ou externa? Possui um departamento próprio de coordenação de projetos? Esquema do escritório.

A coordenação é interna. Sim, possui um departamento próprio de coordenação de projetos.

Cada regional possui um departamento de desenvolvimento imobiliário que é responsável pela coordenação e se reporta ao da matriz em BH.

Gerente Nacional (BH) – Coordenadores das regionais (14 mulheres e 1 homem em treinamento).

2) Porque a empresa opta por fazer a coordenação de projetos?

Os projetos das diferentes especialidades são terceirizados, desta forma a coordenação busca:

1. Controle
2. Rapidez
3. Qualidade nos projetos
4. Otimizar prazos
5. Exigir produção
6. Treinamento para cultura da empresa

3) Como funciona a estrutura de coordenação da empresa?

A matriz envia o projeto para o Departamento de Desenvolvimento Imobiliário da regional que irá contratar os especialistas para os projetos das diferentes especialidades e irá compatibilizar os projetos, paralelamente a essas ações a coordenadora cuida das documentações necessárias para o empreendimento.

Quando os projetos e os documentos estiverem de acordo com o programa de necessidades do empreendimento a coordenadora da regional envia o projeto para a coordenadora da matriz aprovar e liberar para a obra.

4) Quais as funções do coordenador de projetos na empresa? Quais suas atribuições? Quantos são?

Para o coordenador da regional, suas funções são providenciar as documentações necessárias ao empreendimento junto aos órgãos reguladores locais, contratar e compatibilizar os projetos das diferentes especialidades, controlar todo fluxo de informações entre os agentes envolvidos no empreendimento e controlar os prazos estabelecidos no cronograma do empreendimento.

Por regional são, em média, 3 coordenadores.

5) Quais são as práticas e as ferramentas de apoio de coordenação utilizadas pela empresa?

Preparação e Documentação do Projeto: Cartilha ISO.

Planejamento do Processo de Projeto: relatórios semanais.

Compatibilização de Projetos: relatórios por e-mail.

Comunicação e Reuniões: e-mail e telefone (não usam um programa específico). Teleconferência e Call Conferência.

- Análise Crítica
- Validação
- Controle dos projetos
- Reunião de Projetos

PRÁTICAS	FERRAMENTAS DE APOIO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparação e Documentação do Projeto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Padronização do Desenho ▪ Reunião
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planejamento do Processo de Projeto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cronograma ▪ Reunião ▪ Checklist de Validação das Fases de Projeto
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compatibilização de Projetos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sobreposição de Projetos ▪ Checklist de Verificação de Projetos ▪ Reunião
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicação e Reuniões 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atas de Reunião ▪ Extranet ▪ Reuniões virtuais

Documentos fornecidos pela empresa:

Cartilha de padronização do desenho.

Checklist de validação de Projetos.

ANEXO E

Padrão da “cartilha” a ser seguida pelos colaboradores da Empresa A


- 1) Considerar a seguinte nomenclatura para as bases: 7148-CO-PAVI-R00, onde: 7148 é código do empreendimento – CO é disciplina (AR – arquitetura, ES – estrutura, EL – elétrica, HI – hidráulica, PA – paisagismo, AC – ar condicionado, SG – segurança, AI – arquitetura de interiores, FM – forma de madeira, IP – impermeabilização, VD – vedações, FU – fundação), PAVI é o pavimento da base – (FUND para fundação – SUB1 para subsolo 1 – TERR para o térreo – 1PAV para o 1º pavimento e assim por diante) e R00 é o número da revisão da base, cada vez que a base é revisada ela ganha um número, pois as bases devem ser cadastradas na pasta BASES e após aprovação do coordenador de projetos o arquivo será transferido para a pasta BASES APROVADAS e disponibilizada para todos os demais projetistas da equipe.
- 2) O ponto de inserção será sempre 0,0,0.
- 3) O ponto de inserção no desenho será o “X” do elevador social esquerdo.
- 4) Será cadastrada pelo coordenador de projetos a base com eixo de locação da obra e a grade para análise.
- 5) Todos os elementos das bases devem estar em *layers* diferenciados, e todos os objetos dos blocos em “*by layer*” (*linetype* e *color* e não podem ser em “*by block*”).
- 6) Não utilizar o *layer* 0 para nenhum objeto.
- 7) Itens que devem ser considerados nas bases estão indicados nas tarefas de cada disciplina e indicados na lista de verificação.
- 8) Devem ser considerados todos os ambientes do pavimento tipo, mesmo se for rebatido (espelhado).

- 9) Sempre executar o comando “*purge*” e “*wblock*” antes do cadastro dos arquivos no SADP® (programa para controle de projeto da extranet).
- 10) Nas revisões de bases deverá ser criado um *layer* específico para “amebar” as alterações. “Amebar” quer dizer, criar uma marcação em forma irregular de ameoba para marcar no desenho alguma incoerência que deve ser verificada pelo projetista responsável pelo desenho (base).
- 11) Manter todos os elementos no posicionamento do lançamento inicial do desenho, para facilitar o encontro de alterações do desenho no momento da sobreposição.
- 12) A atividade só será considerada finalizada com a entrega da base, do projeto e do relatório com as análises de interferências com outras disciplinas, conforme indicação em cada fase.

ANEXO F Fluxograma de Projeto – Empresa A

PROCEDIMENTO INTERNO		Nº : 704	REF: 7.3
		REV : 12	FOLHA: 1/3
TÍTULO: PROJETO E DESENVOLVIMENTO			
OBJETIVO: Planejar e controlar o projeto e/ou desenvolvimento do produto, estabelecendo interfaces e atualizando suas saídas.			
<p>FLUXOGRAMA:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Os requisitos do cliente são utilizados como dados de entrada e são definidos conforme PI 702 - "Identificação e análise dos requisitos da Incorporação". 2. Os dados de entrada são: <ul style="list-style-type: none"> -FAP I (Formulário de acompanhamento do produto) - FOR 07; -Projeto de prefeitura aprovado;(original e arquivos eletrônicos cadastrados no SADP) -Material de mídia (folder, memorial descritivo, etc.); -Prazo de início de obra; (real e inicial) -Estudos Preliminares; -Sondagem e levantamento planialtimétrico. 3. Analisar se todos os dados estão disponíveis, caso existam pendências deverão ser solicitadas ou registrados os motivos no F.A.P. II- Formulário de acompanhamento de produto II- FOR16. 4. Enviar os dados necessários para o fornecedor elaborar a proposta. Os fornecedores contratados são avaliados conforme PE SAF 01 - "Seleção e Avaliação de Fornecedores". 5.* O planejamento é realizado na forma de um "cronograma", contendo as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> -Estágios de projeto, atividades de análise crítica (compatibilização), responsabilidades. O mesmo ficará disponível em rede para consulta e no Depto. de Projetos em pasta. 6. Agendar a 1ª. Reunião para distribuição com todos os fornecedores envolvidos no projeto. Nessa 1ª. Reunião deverá ser entregue aos fornecedores: <ul style="list-style-type: none"> -Material de vendas; -Cronograma de desenvolvimento de projetos; -Outros documentos que sejam necessários à reunião e os documentos entregues deverão estar registrados na ata de reunião FOR 17. 7. Os fornecedores iniciam a emissão das bases do tipo para cima. 8.*As análises críticas são realizadas conforme "cronograma" e registradas nas listas de verificação FOR 18 a 29, 31, 32, 36, 65 e 85 conforme as etapas de desenvolvimento dos projetos. 9 Os fornecedores deverão analisar as bases de todos os outros projetos e emitir relatório de análise crítica, antes da reunião (dúvidas ou interfaces não solucionadas) para análise de todos. 10. Realizar a 2ª. Reunião de compatibilização com todos os fornecedores envolvidos na obra e se possível o engenheiro coordenador da obra. Dessa reunião deverá ser gerado um registro - ata de reunião - FOR 17. 11. Os Fornecedores fazem a emissão das bases ajustadas (atendendo comentários da reunião) do tipo para cima. 		
REGISTROS: FOR 15 a 29, 31, 32, 36, 65, 68, 85, 121 e 135	COLABORADORES:	APROVADO POR:	
ELABORADO POR:	PUBLICAÇÃO: ÚLTIMA REVISÃO: Abril / 2009		

PROCEDIMENTO INTERNO		Nº : 704	REF: 7.3
		REV : 12	FOLHA: 2/ 2
TÍTULO: PROJETO E DESENVOLVIMENTO			
OBJETIVO: Planejar e controlar o projeto e/ou desenvolvimento do produto, estabelecendo interfaces e atualizando suas saídas.			
		<p>12. Os fornecedores começam a emissão de bases do terreno para baixo.</p> <p>13.* As análises críticas são realizadas conforme "cronograma" e de acordo com os critérios definidos nas listas de verificação FOR 18 a 29, 31, 32, 36, 65 e 85, conforme as etapas de desenvolvimento dos projetos.</p> <p>14. Os fornecedores deverão analisar as bases de todos os outros projetos e emitir relatório de análise crítica, antes da reunião (dúvidas ou interfaces não solucionadas) para análise de todos.</p> <p>15.** Agendar a 3ª. Reunião de compatibilização com todos os fornecedores envolvidos na obra, e se possível o engenheiro (coordenador da obra). Dessa reunião deveria ser gerado o registro – ata de reunião – FOR 7.</p> <p>16. Os Fornecedores fazem a emissão das bases ajustadas (atendendo comentários da reunião) do tipo terreno para baixo.</p> <p>17. Com base nas bases ajustadas dos outros fornecedores, são emitidas as bases finais pelos fornecedores.</p> <p>18. As análises críticas são realizadas conforme "cronograma" e de acordo com os critérios definidos nas listas de verificação FOR 18 a 29, 31, 32, 36, 65 e 85, conforme as etapas de desenvolvimento dos projetos.</p> <p>19. Após a aprovação das bases os fornecedores fazem a emissão das folhas R00 - emissão inicial.</p> <p>20. As análises críticas são realizadas conforme "cronograma" e de acordo com os critérios definidos nas listas de verificação FOR 18 a 29, 31, 32, 36, 65 e 85, conforme as etapas de desenvolvimento dos projetos.</p> <p>21. Os fornecedores fazem a emissão de folhas R01- liberado para a obra.</p> <p>22. As aprovações legais necessárias são registradas no F.A.P. II- Formulário de acompanhamento de produto II - FOR16.</p> <p>23. Fazer o registro de documentos (projetos) conforme Lista Mestra de Projetos - FOR 15 ou Lista Mestra de Projetos SADP FOR 121 ou Lista Mestra de Projetos Aprovados FOR 135</p> <p>24. Enviar três cópias de todos os projetos e seus memoriais (quando existentes) para a obra.</p> <p>25. Agendar reunião com engenheiro responsável e o coordenador da obra, sendo: a) No início da obra - para apresentação das considerações de projeto e dos projetos concluídos até o momento e b) Após a conclusão dos demais projetos, que ficarem pendentes. Dessa(s) reunião(ões) deverá(ão) ser gerado(s) registro(s) - ata de reunião - FOR 17.</p>	
REGISTROS: FOR 15 a 29, 31, 32, 36, 65, 68, 85, 121 e 135		APROVADO POR:	
ELABORADO POR:		PUBLICAÇÃO: ÚLTIMA REVISÃO: Abril / 2009	

PROCEDIMENTO INTERNO		Nº : 704	REF: 7.3
		REV : 12	FOLHA: 3/3
TÍTULO: PROJETO E DESENVOLVIMENTO			
OBJETIVO: Planejar e controlar o projeto e/ou desenvolvimento do produto, estabelecendo interfaces e atualizando suas saídas.			
FLUXOGRAMA:  <pre> graph TD A((A)) --> B[34 ENVIAR PARA OBRA SUP. / ARQUIV. PROJETO] B --> C[35 REUNIÃO DE ENTREGA DE PROJETOS RESP. PROJETO / OBRA] C --> D([FIM]) </pre>		NOTAS: <p>I - As interfaces entre os diferentes fornecedores envolvidos no projeto são compatibilizadas durante as reuniões de análise crítica.</p> <p>II - Durante as reuniões de compatibilização, os resultados são verificados quanto à adequação aos dados de entrada, de forma que os dados de saída estejam satisfatórios na etapa de entrega dos projetos executivos. Estas análises devem considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Atendimento aos dados de entrada; -Informações necessárias para a execução. <p>III - Os projetos elaborados/contratados pelo departamento de projetos são controlados por este procedimento. Os projetos de produção elaborados/contratados pela obra são controlados através de lista mestra de projetos - FOR 15 elaborada pela obra ou Lista Mestra de Projetos SADP - FOR 121. As cópias são solicitadas através do FOR 68</p> <p>IV - Caso ocorra a substituição do engenheiro responsável pela obra no decorrer de sua execução, o responsável pelo projeto agendará uma reunião com o novo engenheiro, o coordenador da obra e se possível o engenheiro anterior para fazer uma explanação do conceito que foi adotado para aquele projeto.</p>	
REGISTROS: FOR 15 a 29, 31, 32, 36, 65, 68, 85, 121 e 135		COLABORADORES:	
ELABORADO POR:		PUBLICAÇÃO: ÚLTIMA REVISÃO: Abril / 2009	
		APROVADO POR:	

ANEXO G

CRONOGRAMA DE PROJETOS – Empresa A

CRONOGRAMA DE PROJETOS						
INÍCIO DA OBRA: AGO/07						
TÉRMINO DA OBRA: NOV/09						
Id	Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Predecess	Nomes de recursos
0	7148 - CAMAROTTE	157 dias	Seg 05/02/07	Ter 25/09/07		
1	Reunião para diretrizes do projeto	1 dia	Ter 06/02/07	Ter 06/02/07		
2	Fechamento dos estudos preliminares de arquitetura	6 dias	Seg 05/02/07	Seg 12/02/07		
3	Análise crítica e aprovação dos estudos preliminares	3 dias	Qua 14/02/07	Sex 16/02/07	2	
4	DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS EXECUTIVOS	100 dias	Qui 22/02/07	Qui 19/07/07		
5	Início do projeto executivo (com definição de ponto base, eixos de locação, cortes	1 dia	Qui 22/02/07	Qui 22/02/07	3	
6	ETAPA I - EMISSÃO DE BASES	55 dias	Qui 22/02/07	Seg 14/05/07		
7	Arquitetura (plantas, cortes, elevações áreas molhadas, fachadas, caixilhos)	31 dias	Qui 22/02/07	Qui 05/04/07		
8	Tipo para cima	19 dias	Qui 22/02/07	Ter 20/03/07		
9	Bases plantas 1º pav. para cima - AR (alvenaria / layout / malha / caixilhos / nome dos ambientes / furo coifa / forro / opção de planta / tabela de níveis)	3 dias	Qui 22/02/07	Seg 26/02/07	5II	
10	Análise e aprovação das bases tipo para cima - AR	2 dias	Ter 27/02/07	Qua 28/02/07	9	
11	Bases plantas 1º pav. para cima - AR (alvenaria / layout / malha / caixilhos / nome dos ambientes / furo coifa / forro / opção de planta / tabela de níveis) - REVISADA	1 dia	Qui 01/03/07	Qui 01/03/07	10	
12	Análise e aprovação das bases tipo para cima - AR - REVISADA	1 dia	Sex 02/03/07	Sex 02/03/07	11	
13	Bases cortes 1º pav. para cima - AR (cortes parciais de acordo com definição Cyrela)	5 dias	Ter 27/02/07	Seg 05/03/07	9	
14	Análise e aprovação das bases cortes tipo para cima - AR	1 dia	Ter 06/03/07	Ter 06/03/07	13	
15	Bases elevações áreas molhadas 1º pav. para cima - AR (elevações sequenciais de todas as paredes das áreas molhadas)	9 dias	Ter 06/03/07	Sex 16/03/07	13	
16	Análise e aprovação das bases elevações áreas molhadas tipo para cima - AR	2 dias	Seg 19/03/07	Ter 20/03/07	15	
17	Térreo para baixo	30 dias	Sex 23/02/07	Qui 05/04/07		
18	Bases plantas térreo para baixo - AR (alvenaria / layout - exceto MOBILIÁRIO DE áreas de AI / malha / caixilhos / nome dos ambientes/ limite do terreno)	3 dias	Sex 23/02/07	Ter 27/02/07	5II+1 dia	
19	Análise e aprovação das bases térreo para baixo	2 dias	Qua 28/02/07	Qui 01/03/07	18	
20	Bases plantas térreo para baixo - AR (alvenaria / layout - exceto áreas de AI / malha / caixilhos / nome dos ambientes/ limite do terreno) - REVISADA	1 dia	Sex 02/03/07	Sex 02/03/07	19	
21	Análise e aprovação das bases térreo para baixo - REVISADA	1 dia	Seg 05/03/07	Seg 05/03/07	20	
22	Bases cortes térreo para baixo - AR (cortes parciais de acordo com definição Cyrela)	6 dias	Qua 28/02/07	Qua 07/03/07	18	
23	Análise e aprovação das bases cortes térreo para baixo - AR	2 dias	Qui 09/03/07	Sex 09/03/07	22	
24	Bases elevações áreas molhadas térreo para baixo - AR (elevações sequenciais de todas as paredes das áreas molhadas)	5 dias	Seg 12/03/07	Sex 16/03/07	15TT	
25	Análise e aprovação das bases elevações áreas molhadas térreo para baixo - AR	2 dias	Seg 19/03/07	Ter 20/03/07	24	
26	Base guarita- AR (planta, cortes, elevações internas e externas)	8 dias	Qua 28/02/07	Sex 09/03/07	18	
27	Análise e aprovação da base guarita - AR	1 dia	Seg 12/03/07	Seg 12/03/07	26	
28	Bases elevações externas- AR (fachadas)	7 dias	Qui 09/03/07	Sex 16/03/07	22	

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)