

TICIANA CAMILO FRIGO ÁVILA

**GESTÃO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
AVALIAÇÃO DO PROCESSO EM DUAS EMPRESAS CONSTRUTORAS DE
FLORIANÓPOLIS**

**FLORIANÓPOLIS
2010**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA CIVIL**

**GESTÃO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
AVALIAÇÃO DO PROCESSO EM DUAS EMPRESAS CONSTRUTORAS DE
FLORIANÓPOLIS**

Dissertação submetida à
Universidade Federal de Santa
Catarina como parte dos
requisitos para a obtenção do
grau de Mestre em Engenharia
Civil

Ticiano Camilo Frigo Avila

Florianópolis, Setembro de 2010

**GESTÃO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
AVALIAÇÃO DO PROCESSO EM DUAS EMPRESAS CONSTRUTORAS DE
FLORIANÓPOLIS**

Ticiano Camilo Frigo Avila

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia Civil, Área de Concentração em *Construção Civil*, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina.

Prof.^a. Cristine do Nascimento Mutti, PhD.
Orientadora

Prof.^a. Janaíde Cavalcante Rocha, Dr.Ing.
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

Banca Examinadora:

Prof.^a. Cristine do Nascimento Mutti, PhD.
Orientadora

Prof. Roberto de Oliveira, PhD.
Co-orientador

Prof.^a. Fabiane Vieira Romano, Dr.^a.
Membro

Prof.^a. Lisiane Ilha Librelotto, Dr.^a.
Membro

Prof. Antônio Edésio Jungles, Dr.
Membro

Agradecimentos

Aos meus pais Ilso e Sandra, pelo exemplo de caráter, pelo amor incondicional e por terem me proporcionado a oportunidade de conquistar a maior riqueza que o ser humano pode ter: o conhecimento.

Ao meu marido, Sérgio Luciano, por todo o amor, pela compreensão, e pelo incansável incentivo durante o transcorrer desta jornada.

A professora Cristine do Nascimento Mutti, pela orientação.

Ao professor Roberto de Oliveira, pela Co-orientação e recomendações.

Aos demais membros da banca examinadora pela consideração em analisar este trabalho.

“Naturalmente deves trabalhar de maneira a não atentar contra a própria consciência.” Como se faz uma Tese, Umberto ECO 2001.

Resumo da Dissertação apresentada à UFSC como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil.

**Gestão de Projetos na Construção Civil:
Avaliação do Processo em duas Empresas Construtoras de
Florianópolis**

Ticiano Camilo Frigo Avila

Setembro/ 2010

Orientador : Cristine do Nascimento Mutti, PhD.
Co-orientador : Roberto de Oliveira, PhD.
Área de Concentração : Construção civil
Palavras-chave : Gestão de projetos, Coordenação, Projetos de edificações
Número de Páginas : 112

O tema qualidade na construção e incorporação imobiliária vem sendo continuamente discutido no cenário brasileiro, tornando-se alvo de iniciativas à implementação de programas para melhoria contínua em muitas empresas, cita-se as normas da série ISO 9001 e do PBQP-H. O esforço dessas empresas está focado na busca pela padronização de seus procedimentos de execução e controle, com o objetivo de aumentar a eficiência produtiva ou, simplesmente, obter a certificação da qualidade. Entretanto, a definição de um novo produto na construção passa a englobar um número maior de conhecimentos especializados, implicando no envolvimento de diferentes profissionais para tratar em profundidade as diversas disciplinas envolvidas no projeto. Desta forma, o modelo de gestão adotado, unido à capacidade de integração entre os diferentes projetistas e agentes envolvidos no processo, é fundamental para a qualidade do projeto e de desempenho do empreendimento. Neste contexto, esta dissertação de mestrado vem avaliar a gestão do processo de projeto em duas empresas de construção e incorporação em Florianópolis, pela aplicação de um modelo consagrado na literatura. Aparentemente, os resultados indicam que o modelo da literatura não se aplica diretamente ao universo das empresas estudadas, necessitando sempre de ajustes à vida prática das mesmas. Acredita-se ser fundamental considerar as dificuldades práticas e regionais para a implantação desta nova cultura de organização do processo. Outra contribuição do presente estudo, fruto da análise realizada, são considerações a cerca de melhorias que as empresas poderiam realizar para tornar mais coerentes e efetivos seus processos de coordenação e compatibilização de projetos.

Abstract of Dissertation presented to UFSC as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Civil Engineering.

**Project Management in Construction:
Process Evaluation of two Building Companies in Florianopolis**

Ticiana Camilo Frigo Avila

September / 2010

Advisor (Brazil) : Cristine do Nascimento Mutti, PhD.
Co-advisor (Brazil) : Roberto de Oliveira, PhD.
Area of Concentration : Building Construction
Keywords : project management, coordination, building projects
Number of Pages : 112

The quality of buildings construction has been continuously discussed in the Brazilian scene, and has become the target of initiatives to implement programs for continuous improvement in many companies. In this context, ISO 9001 and PBQP-H standards may be quoted. The company's efforts are on the pursuit for standardization of their implementation and control procedures, as the goal of increasing productive efficiency, or simply to obtain quality certification. However, the definition of a new construction product includes a larger number of expertises, meaning the connection of different professionals to deal an assortment of disciplines involved in the project. Therefore, the management's model, joined with the ability to integrate different designers and agents involved in the project making, is critical to project quality and performance of the company. In this context, this dissertation evaluate the project management process in two building companies in Florianopolis, by applying a model highlighted in literature. Results indicate that the choose model do not have directly application to the companies studied; requiring adjustments to the 'practical life' of them. It is essential to consider the practical and regional difficulties to the implementation of this organizing process new culture. Another contribution of this study are considerations about improvements that companies could take to make more them project processes consistent and effectives, mainly about coordination and design building.

Sumário

<i>Índice de Ilustrações</i>	x
<i>Índice de Tabelas</i>	xi
I. Introdução	12
1.1 Justificativa	13
1.2 Objetivos Geral e Específicos.....	14
1.3 Limitações do Tema	15
1.4 Estrutura deste texto.....	15
II. Revisão Bibliográfica	16
2.1 Conceito de Projeto.....	16
2.2 Importância do projeto	17
2.3 O Processo de Projeto	19
2.4 Fases do processo de projeto	21
2.5 Gestão do Processo de Projeto.....	28
III. Metodologia	33
3.1 Definição do problema e do local a ser investigado.....	33
3.2 Delimitação do escopo da pesquisa	34
3.3 Modelo referência da gestão do projeto escolhido.....	34
3.4 Coleta e análise de dados	35
3.5 Conceitos e definições adotados.....	37
IV. Caracterização do processo de projetos nas empresas	40
4.1 Incorporadora e Construtora “A”.....	40
4.2 Incorporadora e Construtora “B”.....	57
V. Avaliação das empresas	71
VI. Considerações Finais	85
Referências Bibliográficas	88
Anexos	92

Índice de Ilustrações

Figura 1 – Capacidade de influenciar o custo (CII 1987).	17
Figura 2 – O avanço do empreendimento.....	18
Figura 3 – As macrofases do processo de projeto.	30
Figura 4 – Fases do processo de projeto de edificações.	31
Figura 5 – Recebimento do terreno comprado pela diretoria.	49
Figura 6 – Contração do Arquiteto.....	49
Figura 7 – Definição do produto.	50
Figura 8 – Preliminar de arquitetura e complementares.	51
Figura 9 – Aprovação do projeto legal de arquitetura.	54
Figura 10 – Desenvolvimento dos projetos complementares.....	55
Figura 11 – Aprovação dos complementares.....	56
Figura 12 – Emissão dos projetos para obra e final do processo.	57
Figura 13 - Exemplos de pranchas.	63
Figura 14 – Estudos preliminares e definição equipe projeto.	66
Figura 15 – Planejamento das atividades e anteprojeto de arquitetura.	67
Figura 16 – Projetos pré-executivos complementares.	68
Figura 17 – Projetos pré-executivos complementares.	69
Figura 18 - Final do processo.	70

Índice de Quadros

Quadro 1 – Etapas de projeto conforme autores nacionais.....	22
Quadro 2 – Características das modalidades de coordenação de projetos...	27
Quadro 3 – Legenda de cores e significados.....	39
Quadro 4 – Estrutura técnica da empresa A.....	40
Quadro 5 – Certificação no Sistema de Gestão da Qualidade na Empresa A.....	41
Quadro 6 – Estrutura técnica da empresa B.....	58
Quadro 7 – Certificação no Sistema de Gestão da Qualidade na empresa B.....	59
Quadro 8 – Critérios para avaliação do processo de projeto edificações	72
Quadro 9 – Critérios para avaliação do gerenciamento de projetos	75

I. *Introdução*

O início da década de noventa assistiu ao surgimento dos primeiros programas da qualidade na construção civil. Desde então, busca-se o aprimoramento dos processos de construção e o desenvolvimento de índices para aferição da qualidade proposta (MATOSKI et al., 2001). Assim, aumentaram as demandas voltadas à gestão do projeto.

Deve-se considerar que o projeto é desenvolvido pela interação entre as várias especialidades, e mesmo o processo de produção do empreendimento é resultado da participação de diversos outros agentes (ADESSE; MELHADO, 2003). A realidade do projeto envolve uma extensa lista de condicionantes e atributos. Soluções visando a construtibilidade, racionalização, sistemáticas para aumento da produtividade e redução de custos são necessárias, sendo considerados fatores relevantes para a sobrevivência empresarial. As dimensões e formas do terreno, a legislação urbana, os sistemas construtivo-tecnológicos e as imposições mercadológicas impõem a máxima ocupação possível e constituem-se nas principais restrições apresentadas aos arquitetos a serem consideradas na concepção.

Melhado (1998) afirma que a qualidade de projeto será sempre fruto de vários fatores, tanto intrínsecos quanto extrínsecos. São fatores intrínsecos: a competência dos profissionais de projeto; a existência de profissionais especializados para problemas específicos; a padronização da apresentação das informações; a observação às necessidades/expectativas do empreendedor; a consideração das necessidades da produção e controle; a coordenação das atividades e controle das interfaces. São considerados fatores extrínsecos: a qualidade da incorporação e comercialização; a normalização adequada – critérios de projeto e dimensionamento, conteúdo e apresentação dos projetos; acesso ao conjunto de informações técnicas necessárias à elaboração do projeto e especificações e orientação clara e eficiente, por parte dos órgãos de aprovação, quanto às legislações aplicáveis ao caso.

Dentro deste contexto, as construtoras enquanto contratantes, devem estabelecer princípios para as relações com os projetistas. Cabe às empresas prover a equipe de trabalho, as definições e especificações do escopo de projeto; transmitir as informações entre os diversos elementos envolvidos no empreendimento (proprietários, projetistas, gerentes, construtores); coordenar os projetos elaborados pelos diversos profissionais; e controlar a qualidade dos projetos elaborados.

Verifica-se, desta forma, que os modernos conceitos de qualidade de projeto abordam, prioritariamente, o processo. Diante do número crescente de empresas construtoras/incorporadoras que encontram-se certificadas ou em processo de certificação pela ISO 9001 (*International Organization for Standardization*) (ABNT, 2009) e pelo Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H, 2005), o item relativo a projeto passou a ser abordado nestas empresas obrigatoriamente, tanto no que diz respeito ao processo de projeto (empreendimento) quanto ao projeto técnico. A avaliação da qualidade do projeto, quando analisado como processo, torna-se facilitada nestas empresas, pois existem procedimentos que condicionam a soluções padronizadas e normalizadas, de forma a garantir a qualidade em todas as etapas do processo.

Apesar de ser um dos fatores importantes para o sucesso de um empreendimento, verifica-se que em muitas empresas o projeto ainda não é tratado com a devida importância, sendo elaborado de forma inadequada, devido, principalmente, à falta de uma metodologia de projeto bem definida. Dentro das metodologias possíveis de aplicação, várias delas têm como ponto de partida a concepção de projetos devidamente integrados (FABRICIO, 2002). A compatibilização das diferentes disciplinas integrantes do projeto minimiza os conflitos e a falta de informações necessárias à plena execução das atividades na obra – e esse é um dos pontos que este texto vem abordar.

1.1 Justificativa

O tema qualidade na construção e incorporação imobiliária vem sendo continuamente discutido no cenário brasileiro, conquistando cada vez mais espaço nos eventos técnicos. Como consequência, tornou-se alvo de iniciativas à implementação de programas para melhoria contínua em muitas empresas. Na última década, grande parte das construtoras brasileiras tem adotado programas de gestão da qualidade que se baseiam nos requisitos das normas da série ISO 9001 e do PBQP-H. O esforço dessas empresas está focado na busca pela padronização de seus procedimentos de execução e controle, com o objetivo de aumentar a eficiência produtiva ou, simplesmente, obter a certificação da qualidade.

Diante da realidade do mercado imobiliário, a competitividade e o avanço no desenvolvimento de novas tecnologias construtivas implicam em empreendimentos cada vez mais arrojados e complexos (edifícios inteligentes, *green buildings*, entre outros.). A definição de um novo produto na construção passa a englobar um número maior de conhecimentos especializados, implicando no envolvimento de diferentes profissionais para tratar em profundidade as diversas disciplinas envolvidas

no projeto. Neste contexto, o modelo de gestão adotado, unido à capacidade de integração entre os diferentes projetistas e agentes envolvidos no processo, são fundamentais para a qualidade do projeto e de desempenho do empreendimento.

Porém, o grande problema é como gerenciar estas informações ao longo do processo. Numa visão linear, do *modus operandi* convencional, tem-se a dificuldade de retroalimentação do processo, bem como dificuldade de organizar o fluxo de informações; agrava-se o quadro ao perceber-se a variação do perfil de profissionais envolvidos, geradora de conflitos, bem como da oportunidade (*timing*) destes contatos. Verifica-se cada vez mais na Teoria do Projeto a necessidade de humanos se entenderem (OLIVEIRA, 2007).

Embora exista a preocupação crescente com o projeto, ainda não se observa um movimento mais dinâmico e uniforme dos participantes do processo nessa direção. O pouco que já se conseguiu até aqui se deve também ao fato de alguns organismos financeiros passarem a exigir a certificação ISO 9000 ou PBQP-H das empresas, como requisito para aprovar solicitações de financiamento para construção. Aliado a isto, cita-se ainda a falta de outros agentes da cadeia produtiva cobrando esta melhora, falta de preparo das empresas de construção, falta de motivação dos profissionais de projeto e a resistência das equipes de produção a aceitar mudanças na forma de trabalho.

Diante deste fato, cabe então promover um levantamento do que vem sendo praticado dentro das empresas de construção e incorporação imobiliária no que se refere à gestão de seus projetos.

1.2 Objetivos Geral e Específicos

Objetivo Geral: Avaliar a gestão do processo de projeto em duas empresas de construção e incorporação de imóveis em Florianópolis.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar Coordenação e Compatibilização de Projetos na área da construção e incorporação de imóveis;
- Definir a metodologia para avaliação das empresas participantes;
- Mapear o processo de projeto das empresas;
- Avaliar o processo operacional para controle e desenvolvimento de projeto nas empresas;

1.3 Limitações do Tema

O tema será direcionado para a elaboração de projetos dentro da construção civil para empreendimentos de incorporação imobiliária de duas empresas, sendo levado em consideração o atual cenário da execução das obras em Florianópolis.

Áreas que não serão trabalhadas, mesmo que pertinentes: detalhamento de custos de elaboração do projeto; estudos de produtividade; índices de re-trabalho como resultado da otimização dos projetos; padronização dos desenhos (layers, cores, espessuras de pena, etc.); estudo sobre indicadores de qualidade de projetos.

Também não será discutido neste trabalho o modo como os projetos necessários para a execução de uma obra de construção civil serão gerados pelas equipes de trabalho, por exemplo: arquitetônico, estrutural, de instalações elétricas e comunicações, hidrossanitário.

Vale ressaltar que não serão avaliados aqui os requisitos e tão pouco a filosofia ou aplicação das normas ISO 9001 e PBQP-H nas empresas A e B.

O tema será concentrado no processo de desenvolvimento dos projetos, não entrando em maiores detalhes nas questões envolvendo planejamento financeiro, marketing, entre outros. Isto se deve em função da autora não ter tido acesso às informações ligadas a estas etapas pertencentes ao processo de desenvolvimento do projeto de edificações.

1.4 Estrutura deste texto

O conteúdo apresentado nesta dissertação está estruturado em seis capítulos, descritos a seguir:

Capítulo I: é apresentada a motivação para o tema da pesquisa, os objetivos gerais e específicos, assim como as limitações de abordagem do tema.

Capítulo II: apresenta-se o conceito de projeto e sua importância dentro do ciclo da produção de edificações; o processo de projeto de edificações, suas fases e as falhas relativas ao processo; e por fim a gestão do processo de projeto.

Capítulo III: trata da metodologia adotada para desenvolvimento desta pesquisa.

Capítulo IV: caracteriza o processo de projeto nas empresas A e B.

Capítulo V: apresenta-se a avaliação das empresas A e B, além das reflexões relativas ao cenário do mercado da construção civil na qual as empresas estão inseridas.

Capítulo VI: para as considerações finais, conclusões e propostas para trabalhos futuros.

II. Revisão Bibliográfica

Neste capítulo é apresentada a revisão bibliográfica desta dissertação. Inicia-se com o conceito de projeto e sua importância, abordando o processo e suas fases, discutindo a coordenação e compatibilização das múltiplas disciplinas que envolvem o projeto de edificações. Este capítulo é encerrado com abordagem da gestão do processo de projeto de edificações.

2.1 Conceito de Projeto

“Projeto” é uma expressão aplicada em diversas definições e pode ser explicada de diversas maneiras. Grande parte dos significados da palavra "projeto" faz referências ao procedimento ou prática de projetar. Outros conceitos podem ser incorporados a esses, mas quando se fala em edifícios, acredita-se que há a necessidade de extrapolar a visão do produto ou da sua função (JOBIM et al., 1999). Sendo assim, fica claro que o projeto deva ser encarado também sob a ótica do processo, ou atividade de construir. Portanto, a atividade de projetar não pode ser resumida à caracterização geométrica e das especificações de acabamento do produto desejado. Uma série de dados quanto ao processo de produção devem ser colocados entre as informações que compõem o conjunto de elementos do projeto. Quando é abordado o tema do projeto de edificações, as definições encontradas na bibliografia também divergem em consequência da diferença na análise adotada pelos autores, como apresentado a seguir.

Melhado (1994, p.195): define o projeto como a “atividade ou serviço integrante do processo de construção, responsável pelo desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra, a serem consideradas na fase de execução.” A norma NBR 13.531 (ABNT, 1995) adota a definição de elaboração do projeto de edificação como a “determinação e representação prévia dos atributos funcionais, formais e técnicos de elementos de edificação a construir, a pré-fabricar, a montar, a ampliar, a reduzir, a modificar ou a recuperar, abrangendo ambientes exteriores e interiores e os projetos de elementos da edificação e das instalações prediais.” Gus (1996) define projeto como a “etapa do processo de construção que busca uma solução que incorpore as necessidades do cliente, através da definição das características do empreendimento, para fins de sua execução”. Para Oliveira (2007) o “projeto é o modo de juntar materiais e recursos humanos num ambiente de modo a obter o máximo de agregação de valor.”

2.2 Importância do projeto

Muito se têm discutido acerca do importante papel que o projeto assume dentro do ciclo de produção da Construção Civil. Ele tem sido apontado como ferramenta valiosa para reduzir custos de produção; melhorar o desempenho final do produto; minimizar a ocorrência de falhas durante o processo de produção; otimizar as atividades de execução e por conseqüência reduzir o custo final do empreendimento. É fundamental que o empresário da construção valorize a fase de projeto, pois a mesma pode assumir o encargo principal de agregar eficiência e qualidade ao produto.

Melhado (1994), na defesa desse ponto de vista, aponta as considerações feitas pelo grupo do *Construction Industry Institute* (CII), que aborda a relevância das fases iniciais do empreendimento: nas etapas iniciais as decisões tomadas são aquelas que possuem maior capacidade de influenciar o custo final do produto, como ilustrado na Figura 1.

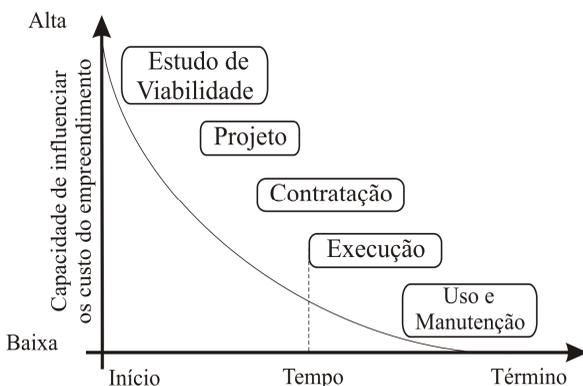


Figura 1 – Capacidade de influenciar o custo de um empreendimento ao longo de suas fases (CII 1987). Fonte: Melhado e Agopyan 1995.

Hammarlund e Josephson (1992) reafirmam esta tese apontando a fase de projeto como fator crucial para se obter uma redução significativa na ocorrência de falhas na interpretação, execução das atividades e seus respectivos custos (Figura 2). Os autores destacam ainda a importância atribuída às fases iniciais do empreendimento, do estudo de viabilidade à conclusão do projeto. Nestas etapas, o consumo dos recursos destinados ao empreendimento pode ser considerado baixo, entretanto, é o momento em que se concentra boa parte das chances de se prever e resolver possíveis erros de execução.

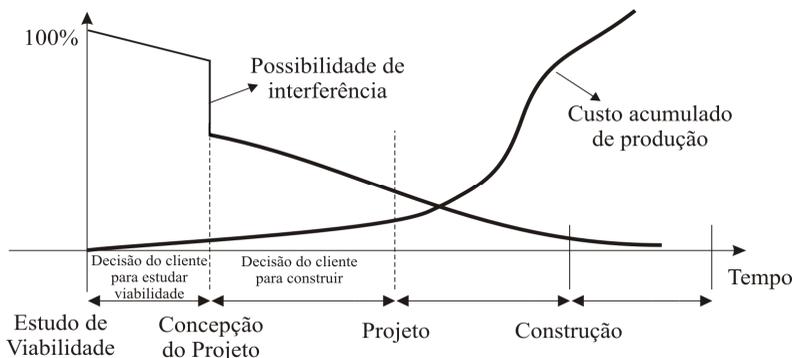


Figura 2 – O avanço do empreendimento em relação à chance de reduzir o custo de falhas do edifício. Fonte: Hammarlund e Josephson (1992).

A importância do projeto também é destacada por Souza et al. (1994) no qual afirmam:

As soluções adotadas na etapa de projeto têm amplas repercussões em todo o processo da construção e na qualidade do produto final a ser entregue ao cliente. É na etapa de projeto que acontecem a concepção e o desenvolvimento do produto, que devem ser baseados na identificação das necessidades dos clientes em termos de desempenho, custos e das condições de exposição a que será submetido o edifício.

Dados citados por Romano (2003), para justificar a influência que a fase de projeto pode exercer em todas as áreas de uma organização, indicam que, apesar de representar apenas cerca de 5% do custo total do produto, influencia em 70% o seu custo inicial e em cerca de 90% do custo do ciclo de vida total. Os dados apontam ainda que o projeto pode ser determinante de 70% a 80% da produtividade e está associado a cerca de 40% de todos os problemas de qualidade.

Apesar do relevante início de mudança na postura dos empreendedores, construtores e projetistas frente ao processo de projeto, a realidade dos diferentes mercados no Brasil ainda nos apresenta empresas entendendo o projeto como um ônus, um empecilho ao qual o empreendedor deve “superar” antes do início da obra (BARROS; MELHADO, 1993). Visto apenas como uma etapa a ser cumprida, o projeto passa a ter seu tempo e custos de desenvolvimento cada vez menores. Assumindo um conteúdo meramente legal, apenas com as informações necessárias para a aprovação nos órgãos públicos, grande parte das decisões executivas passa a ser tomada durante a execução da obra. Por conseqüência, o construtor acaba dispondo de pouco tempo para avaliar a

melhor solução técnica a ser adotada. Diante deste cenário, comprova-se a necessidade de uma mudança generalizada na cultura empresarial, onde,

O projeto não pode mais ser considerado um fim em si mesmo, que se completa quando são enviados os originais para o serviço de cópias ou plotagem. Ele é um instrumento atuante durante todo o percurso que vai das primeiras formulações de solução até a ocupação e uso do ambiente construído. (MAYR, 2000, p. 112)

2.3 O Processo de Projeto

Para Fabrício (2002) processo de projeto envolve todas as decisões e formulações que tem como objetivo subsidiar da concepção até o projeto “as built” e a avaliação da satisfação dos usuários com o produto. Desta forma,

O processo de projeto engloba não só os projetos de especialidades de produto, mas também a formulação de um negócio, a seleção de um terreno, o desenvolvimento de um programa de necessidades, bem como o detalhamento dos métodos construtivos em projetos para produção e no planejamento da obra. E os agentes da concepção e do projeto do empreendimento são os projetistas de arquitetura e engenharia e todos aqueles que tomam decisões relativas à montagem, concepção e planejamento do empreendimento. (FABRÍCIO, 2002, p. 75)

O autor considera que no processo de construção de edifícios, participam ou têm interesse indireto os vários agentes envolvidos no empreendimento que podem ser responsáveis por uma ou mais das seguintes funções: o empreendedor do negócio, o incorporador do terreno, o agente financeiro, o poder público por meio das regulamentações financeiras e de ocupação do solo, os diversos projetistas e consultores contratados, a construtora responsável pela obra, os sub-empregados de serviços e mão-de-obra, os fornecedores de materiais e equipamentos e finalmente os clientes e usuários dos edifícios.

Assim, o processo de concepção e desenvolvimento do produto deve ser abordado com abrangência compatível à complexidade dos empreendimentos de construção com suas múltiplas dimensões, agentes e interesses. Ao longo do tempo as decisões e a integração entre as interfaces, como ressalta Tahon (1997), sempre podem ser aprimoradas. Entretanto existe a necessidade de respeitar contratos, cronogramas e orçamentos, já que estes determinam uma data para o término do projeto. Melhado (1994) ressalta, ainda, que embora indesejáveis, podem ocorrer alterações nas discriminações de materiais, cronogramas, métodos construtivos e até mesmo no projeto ao longo da execução do empreendimento. Essas

alterações resultam muitas vezes de um planejamento deficiente, ou ainda, de incertezas no processo de projeto. Entretanto, essas alterações em algumas ocasiões são a base para o atendimento aos requisitos e necessidades do cliente, que costumam oscilar ao longo do processo.

Para Melhado et al. (1996), o processo de projeto deve atender às seguintes diretrizes metodológicas:

- Sendo uma atividade multidisciplinar, deve envolver desde análises de marketing, análises de custos, até decisões acerca da tecnologia e do processo de produção;
- Antecipando a produção, deve conter informações sobre a tecnologia adotada, metodologias construtivas, organização e controle de qualidade da produção;
- Atuando como canal de comunicação para inovações: “as mudanças tecnológicas necessárias à manutenção da competitividade da empresa são mais efetivamente implantadas quando introduzidas durante o próprio desenvolvimento do projeto e não apenas após a sua conclusão, visando apenas à fase de produção”;
- Para a qualidade do processo de execução, gerando mais que documentos descritivos, passando a ser encarado como um serviço que se faz necessário até a entrega da obra e mesmo na assistência ao usuário.

Mayr (2007) aponta que a preocupação com a melhoria do processo de projeto de edificações é conseqüência do esforço gerencial para aumento da competitividade das empresas, que surge a partir dos anos 90. Para o autor,

“se em um primeiro momento as empresas construtoras buscaram ganhos pela redução de desperdícios no canteiro de obras, atualmente as atenções estão voltadas para o projeto, pelo entendimento de que as suas deficiências afetam o desempenho da produção”.
(MAYR, 2007, p.44)

Desta forma, uma nova atitude, tendo como meta melhorar a qualidade dos projetos, obriga a deixar de lado práticas tradicionais como a de enviar para a obra os projetos tal como foram entregues pelos projetistas, sem passar por uma análise crítica e integração entre os mesmos. Nesse sentido, Rodríguez (2005) defende que a introdução de melhorias no processo de projeto, depende principalmente dos contratantes de projeto, sejam estes públicos ou privados. Onde estes devem assumir um maior comprometimento com este processo, envolvendo projetistas, executores, fornecedores e usuários.

Nesse contexto, Fontenelle e Melhado (2002) defendem que a valorização do projeto enquanto instrumento estratégico para o aumento da competitividade da empresa incorporadora e construtora deverá considerar dois enfoques:

- Interface “produto-projeto”: relacionada com o atendimento dos aspectos mercadológicos do projeto: "conceituação" do empreendimento; tipologias do edifício/unidades e definição dos equipamentos/serviços dos ambientes coletivos e privativos; flexibilidade de opções de planta e/ou acabamentos; especificação de materiais e dos equipamentos dos sistemas prediais; exigências de desempenho; entre outros;
- Interface “projeto-produção”: relacionada com a solução dos aspectos técnicos-construtivos do projeto: normas técnicas aplicáveis (segundo as disciplinas de projeto); seleção tecnológica dos subsistemas construtivos; resolução das interfaces entre subsistemas construtivos, entre as diversas disciplinas de projeto e/ou entre os agentes envolvidos; consideração, no desenvolvimento dos projetos, das tecnologias construtivas dominadas pelo construtor; entre outros.

2.4 Fases do processo de projeto

Uma das premissas para garantir a qualidade do processo de projeto é a identificação e o conhecimento de cada etapa que compõe este processo (GUS, 1996). Entretanto não há uniformidade entre os diferentes autores sobre quantas e quais são as fases do processo de projeto de edificações. Picchi (1993) afirma que a nomenclatura das etapas pertencentes ao processo de projeto também não é consensual entre os autores. São geralmente definidas no mínimo três etapas: estudos preliminares, anteprojecto e projeto definitivo (por vezes chamado projeto executivo e/ou projeto detalhado). Outra etapa, denominada de “projeto legal” é desenvolvida em paralelo com o anteprojecto, e elaborada para obtenção das aprovações necessárias em órgãos públicos, e concessionárias prestadoras de serviço. Para Melhado (1994), o processo de projeto se desenvolve em etapas progressivas, aonde a decisão na escolha de alternativas vai sendo gradativamente substituída pelo detalhamento das soluções adotadas. Estas etapas são: programa de necessidades, estudo preliminar, anteprojecto, projeto executivo, projeto para produção, planejamento e execução, assistência técnica. Souza et al. (1994) descrevem que as etapas do projeto de uma edificação são as partes sucessivas nas quais poderá ser dividido o processo de desenvolvimento das atividades técnicas de projeto. A subdivisão das etapas é feita da seguinte maneira: levantamento de dados, programa de

necessidades, estudo de viabilidade, estudo preliminar, anteprojeto, projeto legal, projeto pré-executivo, projeto básico, projeto executivo, detalhes de execução, caderno de especificações, gerenciamento de projetos, assistência à execução e projeto *as-built*. A norma NBR 13.531 (ABNT, 1995) considera a seguinte divisão do desenvolvimento das atividades técnicas do projeto de edificações: levantamento, programa de necessidades, estudo de viabilidade, estudo preliminar, ante-projeto, projeto legal, projeto básico e projeto para execução. Souza e Oliveira (2009) afirmam que a maioria dos autores se esquece do fator mercado, que abre e fecha o processo de projeto, especialmente os imobiliários de incorporação. Desta forma, falta uma das principais ferramentas que a maioria absoluta dos engenheiros desconhece: a pesquisa de mercado. Segundo os autores a pesquisa de mercado, diferentemente da viabilidade financeira, a indica a viabilidade do empreendimento para o mercado. De forma resumida, o Quadro 1 apresenta as etapas do processo de projeto definidas por alguns autores, e da NBR 13531 – Elaboração de Projetos de Edificações: atividades técnicas (ABNT 1995).

Quadro 1– Etapas de projeto conforme autores nacionais.

ETAPAS DO PROCESSO DE PROJETO				
Autores				
Melhado (1994)	NBR13531 (1995)	Tzortzopoulos (1999)	Rodríguez e Heineck (2002)	Mayr (2007)
Idealização	Levantamento	Planejamento e concepção do empreendimento	Planejamento e concepção do empreendimento	Planejamento
	Programa de necessidades			Pesquisa
	Estudo de viabilidade			
Estudo preliminar	Estudo preliminar	Estudo preliminar	Estudo preliminar	Projeto
Anteprojeto	Anteprojeto	Anteprojeto	Anteprojeto	
Projeto legal	Projeto legal	Projeto legal	Projeto legal	
Projeto para produção	Projeto para execução	Projeto executivo	Projeto executivo	
Acompanhamento do planejamento e execução	Acompanha-mento de obra	Acompanha-mento de obra	Acompanhamento da execução e uso	Execução
Retro-alimentação a partir da entrega e uso do produto	Acompanha-mento de uso	Acompanha-mento de uso		Avaliação

Fonte: adaptado de Rodríguez (2005)

O Quadro 1– Etapas de projeto conforme autores nacionais, mostra que as definições das etapas de projeto são similares. Entretanto, há algumas divergências tanto nas etapas iniciais como finais. Isto ocorre justamente pela extensão do projeto como processo, que acaba considerando a concepção e planejamento como etapa inicial e o acompanhamento da execução e uso como etapa final.

Alguns autores consideram o planejamento e concepção do empreendimento como uma etapa diferente do projeto, o que de certa forma não deixa de ser verdadeiro, pois nessa etapa a atividade projetual propriamente dita é incipiente (apenas são realizadas análises sobre o potencial de terrenos), mas nela são geradas todas as informações básicas que servirão para elaboração do projeto (RODRÍGUEZ 2005).

É sob a ótica da geração de informação e fornecimento de subsídios para analisar a viabilidade do empreendimento que o planejamento e concepção do empreendimento serão considerados como parte do processo de projeto. Da mesma forma, o acompanhamento da execução e uso da edificação deve ser parte integrante do processo de projeto, já que é esse acompanhamento que vai permitir, além de verificar se a execução está em conformidade com o projeto, também vai auxiliar a identificação e solução de interferências e indefinições que não tenham sido resolvidas anteriormente.

2.4.1 As falhas relacionadas ao processo de projeto

Na construção brasileira observam-se altos índices de falhas de execução, decorrentes da baixa quantidade e qualidade de detalhamentos, bem como a falta de compatibilização dos diferentes projetos (THOMAZ, 2001). Para Meseguer (1991) as falhas mais importantes na construção civil ocorrem por indefinições ou soluções mal formuladas nas interfaces entre os diferentes projetos. Para Mayr (2000) considerando

“O projeto como um conjunto de informações, ou instruções, para a execução da obra, o projeto com falhas é o que tem faltas, omissões ou defeitos nas informações, isto é são inconsistentes. Já o projeto com erros, é o que adota soluções incorretas, inexequíveis ou que se desviam das normas e da legislação, dos procedimentos estabelecidos e recomendados. Da mesma forma, a falha de execução é o não executar, ou executar de forma defeituosa, os componentes ou elementos previstos em projeto. O erro de execução é executar a obra de forma incorreta ou inexata, ou melhor, o desvio em relação ao projeto”. (MAYR, 2000, p.30)

Vargas (2009) aponta que os problemas envolvendo o sucesso de um projeto, resultam de duas situações distintas: a primeira trata das falhas

decorrentes de fatores externos que não podem ser controlados. Citam-se:

- mudança na estrutura organizacional da empresa,
- riscos elevados no meio ambiente,
- mudanças na tecnologia disponível,
- evolução nos preços e prazos,
- cenário político-econômicos desfavorável.

A segunda trata das falhas gerenciais que podem ser perfeitamente evitadas. Citam-se:

- as metas e os objetivos são mal estabelecidas, ou não são compreendidos por todos os envolvidos no processo;
- há pouca compreensão da complexidade do projeto;
- o projeto inclui muitas atividades e muito pouco tempo para realizá-las;
- as estimativas financeiras são pobres e incompletas;
- o projeto é baseado em dados insuficientes, ou inadequados;
- o sistema de controle é inadequado;
- o projeto não teve um gerente de projeto, ou teve vários;
- criou-se muita dependência no uso de softwares de gestão de projetos;
- o projeto foi estimado com base na experiência empírica, ou feeling dos envolvidos, deixando em segundo plano os dados históricos de projetos similares, ou até mesmo análises estatísticas efetuadas;
- o treinamento e a capacitação foram inadequados;
- faltou liderança do gerente de projeto;
- não foi destinado tempo para as estimativas e planejamento;
- não se conheciam necessidades de pessoal, equipamentos e materiais;
- fracassou a integração dos elementos-chave do escopo do projeto;
- não se conheciam os pontos-chaves do projeto;
- as pessoas não estavam trabalhando nos mesmos padrões, ou os padrões de trabalho não foram estabelecidos;
- cliente e projeto tinham expectativas distintas e, muitas vezes, opostas.

Mayr (2007) aponta que, entre as inúmeras causas para adaptações no projeto, possivelmente a mais difícil de ser controlada pela produção seja o cliente. Nas obras realizadas por encomenda muitas adaptações e alterações ocorrem durante a execução a pedido do cliente. São intervenções nas especificações ou no escopo do objeto a pretexto de ajustar o resultado que se materializa gradativamente às suas expectativas ou às mudanças em suas necessidades. Ainda que se diga que o cliente não sabe o que quer, deve-se reconhecer que, em sendo leigo, pode ter dificuldades para expressar as suas necessidades e manifestar as suas expectativas.

Garantir o entendimento comum quanto aos objetivos do cliente, às soluções de projeto e às restrições e possibilidades do pessoal de obra, aumenta a consistência do projeto e facilita o planejamento e o controle. Isto permite gerenciar as expectativas e a percepção dos clientes e, com isto, as condições em que o processo é avaliado.

Romano (2003) destaca ainda outros problemas relacionados ao processo de projeto como, por exemplo: a falta de cultura de planejamento, que é tratada de forma superficial, repercutindo em custos e prazos não realistas; a falta de metodologia para o levantamento das necessidades dos clientes; a falta de comprometimento dos profissionais com as metas e os objetivos do contratante; a compartimentação do projeto nas especialidades profissionais e sua elaboração de maneira seqüencial e fragmentada, e; a falta de retroalimentação do processo.

Um problema específico do processo de projeto de edificações diz respeito à sua fragmentação em especialidades, que correspondem aos diversos sistemas prediais, e ao distanciamento da execução da obra. Estes problemas são potencializados pelo fato que, atualmente, os edifícios são mais complexos, aumentando muito o número e a quantidade de projetos de diferentes disciplinas. Autores como Fabricio (2002) tem buscado na abordagem da engenharia simultânea a base para uma maior integração entre as especialidades de projeto.

A engenharia simultânea é uma abordagem sistemática para o desenvolvimento integrado e paralelo do projeto de produtos e os processos relacionados, incluindo manufatura e suporte. Para Forcelini (2006), busca fazer com que sejam levados em consideração, desde o início, todos os elementos do projeto, da concepção ao descarte, incluindo custo, prazos, qualidade e requisitos dos clientes.

Para Fabricio e Melhado (2001) a engenharia simultânea está apoiada em três premissas: diferentes atividades de projeto que são realizadas em paralelo; ênfase na integração entre os diversos agentes envolvidos desde o início do processo, e; concepção orientada ao ciclo de vida do produto. Neste sentido a coordenação de projetos compreende um vasto conjunto de ações envolvidas no planejamento, organização, direção e controle do processo de projeto.

2.4.2 A coordenação de projeto

Fontenelle e Melhado (2002, p. 4) definem a coordenação do processo de projeto como “a função de cunho técnico-gerencial que operacionaliza, em um dado empreendimento, a gestão do processo de projeto, buscando integrar sinergicamente as necessidades, conhecimentos e técnicas de todos os intervenientes envolvidos nessa fase.”

Rodríguez e Heineck (2003) definem a coordenação de projetos um processo que compreende a organização das etapas do projeto, a análise, controle e compatibilização das soluções técnicas, a elaboração de projetos executivos e o acompanhamento do desempenho desses.

Silva e Souza (2003) definem a coordenação como a análise e tomada de decisões sobre as partes constituintes do projeto, para atingir resultados desejados no todo com ênfase em seu conteúdo técnico. Para Rodríguez (2005) a coordenação de projeto é uma função que faz parte da gestão do processo de projeto, que tem por objetivo garantir: o atendimento dos requisitos exigidos pelo cliente, o fluxo de informações entre os participantes, o controle das mesmas e a compatibilidade entre as soluções dos sistemas projetados.

Com base em considerações estabelecidas pela Asce (1998) por Franco e Agopyan (1993) e por Novaes e Franco (1997), os principais objetivos da coordenação de projetos são:

- definir de forma clara para os diferentes atores, todos os requisitos e parâmetros que nortearão o desenvolvimento dos vários projetos (programa de necessidades, padrões de acabamento, limitação de custos, prazo de construção, tecnologias de construção);
 - definir de forma clara, o conteúdo esperado de cada projeto (nível de detalhamentos, memórias de cálculo, quantificação de materiais e insumos) e as atividades previstas;
 - para os diferentes projetistas (reuniões de coordenação, visitas ao terreno e à obra, revisões de projeto/ “as built” e outros);
 - definir a padronização da forma de apresentação das informações, inclusive a padronização das representações gráficas;
 - definir softwares e outras ferramentas de informática que facilitem a troca de informações técnicas entre os projetistas / análise simultânea de projetos / alimentação de dados a partir dos diferentes projetos;
 - garantir a máxima agregação de tecnologia e a máxima racionalização dos processos construtivos;
 - definir, em conjunto com projetistas e produção, as soluções para as interferências entre os diferentes projetos, buscando sempre a melhor forma técnica e econômica;
 - garantir a integração entre o projeto e a obra, incentivando a inserção nos projetos de sugestões e definições da engenharia de produção;
 - garantir, em conjunto com a produção, integração entre as diferentes etapas da obra;
 - encarregar-se pelo recebimento/aceitação dos projetos contratados;
 - observar a constante atualização dos projetos executivos distribuídos para a obra;
-

Cabe salientar que a coordenação de projeto pode ser exercida por diferentes agentes do processo: por equipe interna das empresas construtoras, pelo arquiteto ou por consultores externos que assumem a coordenação técnica. O Quadro 2 indica algumas vantagens e desvantagens das diferentes possibilidades da contratação do coordenador de projetos; tabela esta que reúne obviamente características observadas no geral, extremamente dependentes do perfil humano, da formação técnica e da experiência do profissional que vier a ser cogitado (THOMAZ, 2001).

Quadro 2– Características das modalidades de coordenação de projetos.

Coordenador de Projetos	Vantagens	Desvantagens
Arquiteto ou escritório de arquitetura	<ul style="list-style-type: none"> • visão sistêmica do projeto • facilidade de detectar interferências • imparcialidade entre técnica e custos 	<ul style="list-style-type: none"> • não conhece bem a “cultura” da construtora • pouca familiaridade com produção • formação tecnológica insuficiente
Profissional ligado à construtora	<ul style="list-style-type: none"> • conhece a “cultura” da construtora • maior experiência na produção • melhor ligação entre projeto e obra 	<ul style="list-style-type: none"> • influenciável por “vícios” da construtora • tendência de favorecer custos • pouco domínio das técnicas de projeto
Consultor experiente	<ul style="list-style-type: none"> • visão multidisciplinar • maior conhecimento tecnológico • imparcialidade entre técnica e custos 	<ul style="list-style-type: none"> • não conhece bem a “cultura” da construtora • eventuais barreiras junto a projetistas e engenheiros da produção • honorários relativamente levados

Fonte: Thomaz (2001)

2.4.3 Compatibilização de projetos

A compatibilidade é definida como atributo do projeto, cujos componentes dos sistemas, ocupam espaços que não conflitam entre si e, além disso, que os dados compartilhados tenham consistência e confiabilidade até o final do processo de projeto e obra (GRAZIANO, 2003). Logo, compatibilização de projetos é a atividade que torna os projetos compatíveis proporcionando soluções integradas entre as diversas áreas que tornam um empreendimento real. Segundo Pichi (1993), a compatibilização de projetos compreende a atividade de sobrepor os vários projetos e identificar as interferências, bem como programar reuniões, entre os diversos projetistas e a coordenação, com o objetivo de resolver interferências que tenham sido detectadas. A compatibilização de projetos

pode ser definida como: a análise, verificação e correção das interferências físicas entre as diferentes soluções de projeto de uma edificação.

Solano (2005) apresenta algumas definições de compatibilização por diversos autores e observa que a compatibilização vai além da verificação de interferências física e propõem um método com cinco dimensões. Contudo, mesmo não havendo consenso na literatura, do escopo da compatibilização, observa-se que a necessidade de verificar interferências físicas e discutir informações que interligam as características de cada projetos, são tópicos abordados por diversos autores.

Segundo indicado por Silva e Souza (2003), no mercado de trabalho há o entendimento muitas vezes errado de que o papel do coordenador de projeto é o de realizar a compatibilização. Acredita-se que apenas a compatibilização conforme definida acima, não resolve os diferentes aspectos que também devem ser gerenciados como o planejamento do projeto, construtibilidade, padronização e dimensionamento entre outros. A AsBEA (2000) destaca que a compatibilização pressupõe apenas a verificação da compatibilidade entre o projeto arquitetônico e os demais projetos a ele complementares. A coordenação implica, além da compatibilização dos projetos, a análise de alternativas de projeto e na definição das diretrizes para os diversos projetos envolvidos na edificação. O objetivo é obter um conjunto harmônico de projetos que possam atender aos requisitos programados, técnicos e financeiros do contratante. Segundo Rodríguez e Heineck (2001), a compatibilização deve acontecer em cada uma das seguintes etapas do projeto: estudos preliminares, anteprojeto, projetos legais e projeto executivo, indo de uma integração geral das soluções até as verificações de interferências geométricas das mesmas. Os mesmos autores indicam que a compatibilização fica facilitada na medida em que ela é iniciada a partir dos estudos preliminares.

2.5 Gestão do Processo de Projeto

O gerenciamento do processo de projeto caminha na direção da abordagem de engenharia simultânea, mas ainda restrita à etapa de projeto, com uma maior integração das soluções para os diversos sistemas prediais. No entanto, a passagem da prática tradicional de projeto sequencial para a simultaneidade, é dificultada, segundo Melhado (2005), pela falta de ferramentas de gestão e de comunicação que tornem produtivo o trabalho em conjunto dos profissionais das diversas especialidades de projeto.

Castells (2002) ainda chama a atenção para que o gerenciamento do projeto não seja confundido com a própria elaboração desse. Também indica que o controle do projeto não deve estar restrito apenas ao controle

da informação, devendo ser consideradas metodologias que atendam à lógica do desenvolvimento desse processo.

A abordagem de processos é promovida pela NBR ISO 9001:2008 (ABNT, 2009) e, conseqüentemente pelo SiQ, Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras (PBQP-H, 2005), para aumentar a satisfação do cliente pelo atendimento de seus requisitos. Pela norma, uma organização para funcionar de maneira eficaz tem que identificar e gerenciar as diversas atividades interativas que usando recursos transformam entradas em saídas.

Diversos autores nacionais já vêm trabalhando no desenvolvimento de métodos para a gestão do processo de projeto, como instrumentos de representação e análise. Entre os principais podem ser citados Silva e Souza (2003), Melhado (2003, 2002, 1994), Fabrício (2002), Tzortzopoulos (1999), Novaes (1996) e Mayr (2007). Neste capítulo de revisão bibliográfica optou-se por se apresentar resumidamente o modelo para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações (GPPIE), proposto por Romano (2003).

2.5.1 Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações

O GPPIE, proposto por Romano (2003), considera as melhores práticas observadas em modelos clássicos da bibliografia, relativas à gestão do processo de projeto de edificações. O modelo também aborda preceitos referentes à área de Gerenciamento de Projetos e de Desenvolvimento Integrado de Produtos (Engenharia Simultânea) como, por exemplo:

- trabalho em equipe multidisciplinar, através de reuniões ao longo do processo de projeto, reunindo os diversos intervenientes;
- o desenvolvimento simultâneo de algumas atividades do processo;
- o desenvolvimento dos projetos para produção concomitantemente aos projetos do produto;
- a designação de um gerente para a coordenar todo o processo de projeto desde o início do mesmo;
- utilização de práticas gerenciais e instrumentos para a melhoria da qualidade, como a definição de padrões e revisões de projeto.

As principais características do modelo de referência GPPIE são:

- apresentar a visão de todo o processo através da unidade visual de representação gráfica e descritiva;
 - apresentar o processo decomposto em fases, atividades e tarefas;
 - indicar a seqüência lógica das fases e atividades;
-

- definir as áreas envolvidas em cada fase do GPPIE, através das tarefas classificadas por domínios de conhecimento;
- definir as informações necessárias para a realização das atividades, apresentadas sob a forma de entradas, mecanismos e controles;
- apresentar como realizar as atividades através da definição dos principais métodos, ferramentas e documentos (mecanismos);
- apresentar os eventos que marcam o término das fases, e que definem os resultados desejados (saídas) e incluir avaliação;
- permitir o registro das lições aprendidas.

Abordando o conceito processo de projeto, que permeia, ou ao menos deve permear, todo o processo construtivo de uma edificação, iniciando no planejamento, passando pela elaboração dos projetos do produto e dos projetos para produção, pela preparação para execução, pela execução, e estendendo-se até o uso, o modelo desenvolvido por Romano é decomposto em três macrofases, conforme ilustra a Figura 3:



Figura 3 – As macrofases do processo de projeto. Fonte: Romano (2003).

- Pré-projeção: esta fase corresponde ao “planejamento do empreendimento”, onde é definido o plano de projeto.
- Projeção: envolve a elaboração dos projetos do produto-edificação (arquitetônico, fundações e estruturas, instalações prediais) e os projetos para produção (fôrmas, lajes, alvenaria, impermeabilização, revestimentos verticais, canteiro de obras). Decompõe-se em cinco fases denominadas “projeto informacional”, “projeto conceitual”, “projeto preliminar”, “projeto legal” e “projeto detalhado & projetos para produção”.

- Pós-projeção: aborda o acompanhamento da construção da edificação e o acompanhamento do uso.

A Figura 4 apresenta as macrofases decompostas em oito fases:

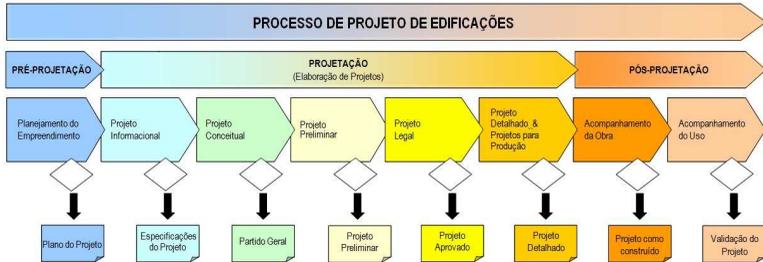


Figura 4 – Fases do processo de projeto de edificações. Fonte: Romano (2003)

Romano (2003) adota a nomenclatura para projeção de produtos industriais, segundo o modelo consensual (Back; Ogliari, 2000), onde se verificam quatro fases bem definidas:

- projeto informacional: é onde se evolui das necessidades dos clientes (declarações diretas, geralmente em linguagem subjetiva), passando pela definição dos requisitos dos clientes (necessidade expressa em linguagem de engenharia) e sua conversão em requisitos do projeto (requisito mensurável, aceito para o projeto), até as especificações do projeto (conjunto de informações completas, requisitos do projeto com valor meta atribuído).
- projeto conceitual: a partir de uma necessidade detectada e esclarecida, é gerada uma concepção para o produto que atenda da melhor maneira possível esta necessidade, sujeita às limitações de recursos e às restrições de projeto. Em linhas gerais, pode-se dizer que esta fase divide-se em duas partes: análise (ponto de partida no campo do abstrato, análise funcional, decomposição) e síntese (composição, síntese das soluções, resultado mais próximo do campo concreto).
- projeto preliminar: a partir da concepção do produto, o projeto é desenvolvido, de acordo com critérios técnicos e econômicos e à luz de informações adicionais, até o ponto em que o projeto detalhado subsequente possa conduzir diretamente à produção. Nessa fase o modelo do produto evolui da concepção ao leiaute definitivo do produto, onde uma verificação clara da função, durabilidade, produção, montagem, operação e custos, possam ser feitas.

- Por fim, o projeto detalhado: a disposição, a forma, as dimensões e as tolerâncias de todos os componentes devem ser finalmente fixadas. Da mesma forma a especificação dos materiais e a viabilidade técnica e econômica devem ser reavaliadas. O modelo de produto é expresso pela documentação completa necessária à produção do produto projetado.

A representação descritiva do modelo de referencia para o GPPIE é constituída de oito planilhas, cada qual relacionada a uma fase do processo. As fases são compostas pela descrição de sete elementos: as entradas, as atividades, as tarefas, os domínios de conhecimento, os mecanismos, os controles e as saídas. Ao final de cada fase acontece uma avaliação do resultado obtido que autoriza a passagem para a fase seguinte do processo de projeto de edificações.

III. Metodologia

O trabalho foi desenvolvido na área de Construção Civil e tem por objetivo avaliar o processo e os procedimentos usados para coordenação e compatibilização de projetos em duas empresas de construção e incorporação de imóveis na cidade de Florianópolis, denominadas aqui por Empresa A e Empresa B. Pelo objeto apresentado, a pesquisa apresenta um caráter exploratório, já que se propõe a aprofundar o conhecimento sobre o processo de gestão de projeto. Como coordenador de projeto atuante no mercado em uma das empresas pertencentes ao estudo em questão, a autora usufruiu da experiência profissional vivenciada como ferramenta complementar no desenvolvimento do tema. Nesta situação a autora se apresenta como observador participante na empresa A, que de acordo com Yin (2001), é aquele no qual o pesquisador participa dos eventos estudados, onde além de discutir, questionar, argumentar e decidir, também observa criticamente o fenômeno. Já na empresa B, o autor se coloca como observador não participante, uma vez que obteve acesso livre a rotina diária da empresa e ao seu processo de gestão. Entretanto, não houve participação nos eventos estudados, mas apenas a observação e coleta de dados. O tema proposto foi escolhido devido a sua expressiva importância dentro do processo de concepção de novos empreendimentos em uma empresa de construção. Além disso, trata-se de uma cultura ainda pouco difundida entre as empresas componentes do mercado imobiliário de Florianópolis. Esta tese é confirmada por Alencastro (2006), o qual mostra que 80% das vinte empresas entrevistadas no citado trabalho apontam que a função da coordenação e compatibilização de projetos é identificar as interferências entre os diversos projetos de engenharia.

3.1 Definição do problema e do local a ser investigado

A rotina de controlar e planejar a elaboração do projeto surgiu a partir da exigência por parte da certificação pelo PBQP-h (2005) e NBR ISO 9001 (2001), que em seus requisitos destinou espaço para um item direcionado ao desenvolvimento de projeto. Fazem parte deste requisito: planejamento da elaboração do projeto; entradas de projeto; saídas de projeto; análise crítica; verificações; validação e controle de alterações de projeto. Todavia, as normas definem apenas diretrizes gerais a serem observadas quando da definição do procedimento gerencial destinado a coordenação e controle dos projetos dentro das empresas.

A literatura apresenta opções de metodologias que possibilitam o cumprimento dos requisitos necessários à certificação no sistema de gestão

da qualidade e que permitem o desenvolvimento simultâneo das diversas especialidades de projeto componentes do empreendimento, como por exemplo, o projeto estrutural e de instalações hidráulicas. É importante destacar que nem sempre será possível implementar por completo os processos gerenciais de projeto sugeridos pela bibliografia acadêmica. Isto porque, a realidade prática na rotina das empresas muitas vezes diverge do que seria considerado o ideal no que diz respeito a planejamento do produto, desenvolvimento dos projetos e até mesmo na execução das obras. É importante lembrar ainda que existem empresas em Florianópolis que não compreendem qual é a filosofia da coordenação e compatibilização um projeto. Ainda assim, afirmam possuir profissionais designados a exercer tais atividades em seus empreendimentos, uma vez que estes são responsáveis pelas reuniões com os projetistas envolvidos, por exemplo. Mas desenvolver o projeto de um produto de forma ordenada e consistente requer muito mais do que apenas dirigir reuniões com a equipe de trabalho.

É neste contexto que se desenvolverá este trabalho. Avaliar o processo gerencial e as ferramentas de trabalho adotadas pelas empresas A e B na coordenação e compatibilização dos projetos de seus empreendimentos.

3.2 Delimitação do escopo da pesquisa

O tema “projeto de edificações” tem estado em evidência na academia. A ação ou a atividade de projetar possui diversos atributos que podem ser explorados, dentre eles pode ser citada a padronização gráfica das informações técnicas e indicadores para medir a qualidade do projeto. Alguns dos pontos mais explorados são: definição da qualidade do projeto, elaboração de novas metodologias para desenvolver o projeto e a importância da simultaneidade no desenvolvimento das atividades, por exemplo. Em contraponto, ainda há dificuldade em encontrar trabalhos voltados à análise e avaliação de processos de gestão da elaboração do projeto, já implantados e consolidados em empresas de renome e reconhecidas pela qualidade de seus produtos e processos. A constante reciclagem do processo de gestão do projeto por parte das empresas vem ao encontro a um dos principais preceitos do sistema de gestão da qualidade: a garantia da melhoria contínua do processo e do produto.

3.3 Modelo referência da gestão do projeto escolhido

Esta avaliação será feita tomando-se como base o modelo de processo integrado de edificações (GPPIE) proposto por Romano (2003), apresentado no capítulo anterior. A escolha por este modelo foi motivada por três pontos principais:

- para manter a ética e a imparcialidade, já que a autora desta pesquisa, atuava como coordenador de projetos em uma das entidades participantes deste estudo;
- o modelo proposto por Romano foi concebido a partir da compilação das melhores práticas propostas por modelos clássicos da literatura como por exemplo: Melhado (1994), Novaes (1996), Tzortzopoulos (1999), Fabrício (2002), entre outros;
- modelo de referência é definido por Vernadat (1996) como “um modelo parcial ou não, que pode ser usado como base (modelo ideal) para o desenvolvimento ou avaliação de modelos particulares, ou seja, aqueles pertencentes às empresas”.

3.4 Coleta e análise de dados

O período de observação do processo de projeto na empresa A ocorreu entre meados do ano de 2007 a metade do ano de 2009, num total de 20 meses. Na empresa B o período de observação ocorreu entre meados do ano de 2008 ao final do ano de 2009, num total de 16 meses.

As duas empresas participantes deste estudo ingressaram em programas de sistema da gestão da qualidade e mantêm certificação PBQP-h nível A e ISO 9001. Para tanto, formalizaram procedimentos para elaboração, controle e desenvolvimento dos projetos em seus empreendimentos. Nestes procedimentos estão registros de como acontece o planejamento, a formalização das entradas e saídas de projeto, a análise crítica, as verificações, as validações, o controle de alterações, a identificação, o controle e distribuição e armazenamento, além da troca de informações entre os envolvidos no processo.

Para a estruturação desta pesquisa foram recolhidos documentos de registro que evidenciassem a concretização destas etapas, como por exemplo: o plano de projeto, requisitos de projeto, programa de necessidades, relatórios de análise crítica, entre outros. Esses documentos serão avaliados de acordo com sua finalidade, aplicação e conteúdo.

Além disso, durante o período do estudo, o processo de elaboração dos projetos de edificações foi mapeado através de fluxograma, para o melhor entendimento do encadeamento das atividades de projeto, e respectivos responsáveis, dentro das empresas estudadas. Este mapeamento será apresentado ao longo do capítulo IV na caracterização do processo de projeto nas empresas.

3.4.1 Análise de dados

A análise dos documentos coletados e do mapeamento do processo de projeto de edificações das empresas A e B foi feita com base nos

critérios estabelecidos por Romano (2003) para avaliar o processo de projeto de edificações e o processo de gerenciamento de projetos, definidos por ela como Grupos 1 e 2, onde:

O grupo 1, sobre o processo de projeto de edificações, envolve os seguintes elementos:

- Formalização do processo de projeto.
- Fases do processo de projeto.
- Planejamento do empreendimento.
- Desenvolvimento do projeto informacional da edificação.
- Desenvolvimento do projeto conceitual da edificação.
- Desenvolvimento do projeto preliminar da edificação.
- Desenvolvimento do projeto detalhado e dos projetos para produção da edificação.
- Acompanhamento da obra.
- Acompanhamento do uso.

O grupo 2, por sua vez, sobre o processo de gerenciamento de projetos inclui:

- Iniciação.
- Planejamento.
- Execução.
- Controle.
- Encerramento.

Romano (2003, p. 289 a 292 e p. 300 e 301) organizou os elementos dos grupos 1 e 2 e seus respectivos critérios de atendimento em planilhas para avaliação dos modelos estudados pela autora em sua tese de doutoramento. Estas planilhas foram as mesmas usadas nesta pesquisa para avaliar o processo de projeto das empresas A e B, e serão apresentadas na íntegra no Capítulo V de avaliação das empresas.

De forma a mensurar quanto as empresas estudadas atendem aos requisitos em análise, definiu-se uma escala numérica variando de [n/a 0 0,50 1], sendo:

- ‘1 = atende totalmente’: foram considerados aqui os critérios formalizados dentro dos processos de projeto nas empresas A e B;
- ‘0,5 = atende parcialmente’: foram considerados aqui os critérios atendidos, mas com informações incompletas, de forma muito simplificada ou ainda aqueles que não estão formalizados mas são considerados dentro dos processos de projeto nas empresas A e B;

- ‘0 = não atende’: foram considerados aqui todos os critérios que não se encaixam nas opções anteriores, ou seja, não estão formalizados e não são considerados dentro dos processos de projeto das empresas A e B;
- ‘n/a = não abordado’: foram considerados aqui os itens que fazem parte de etapas não abordadas pelo escopo desta pesquisa.

Ao final, por se tratar de uma escala numérica, será possível saber qual empresa tem seu processo mais ajustado ao modelo de referência adotado. Esta percepção será útil para elaborar reflexões sobre a maturidade das empresas e as adequações nos seus processos de elaboração de projetos, segundo a realidade do mercado da construção imobiliária em Florianópolis. Os dados não serão avaliados pela sequência cronológica proposta por Romano, e tão pouco com a exatidão apresentada na tese da autora, mas sim pela ocorrência das etapas em algum momento dentro do processo de elaboração dos projetos nas Empresas A e B. Isto se justifica, pois os modelos de referência geralmente representam o processo de projeto de edificações numa forma idealizada, como ele deveria ser. Por esta razão, os resultados apontados pelas planilhas devem ser avaliados mais pela ótica qualitativa da maturidade com que as empresas tratam a gestão e o processo de projeto de edificações, do que propriamente pelo foco quantitativo expresso pelos números.

3.5 Conceitos e definições adotados

Com o objetivo de facilitar a redação do texto, mantendo a linearidade do encadeamento de idéias, e para evitar repetições contínuas, serão apresentados a seguir, conceitos e definições adotados que serão utilizados durante a apresentação das empresas A e B:

- Fórum de projetos: Convocação por parte da gerência de projetos e ou diretoria, quando se julgar necessário, de colaboradores do corpo técnico da empresa para discussão do programa de necessidades e avaliação dos estudos preliminares de arquitetura;
 - Especialidades de projeto, disciplinas de projeto ou Projetos Complementares: Todos os demais projetos envolvidos na concepção de uma edificação sendo: projeto estrutural, projeto elétrico, projeto telefônico, projeto de supervisão predial, projeto hidrossanitário, projeto preventivo contra incêndio, projeto de exaustão forçada, projeto de climatização, projeto de paisagismo, entre outros;
 - Escopo de projeto: estudo preliminar, anteprojeto, projeto legal e executivo;
 - Órgãos competentes, concessionárias prestadoras de serviço, municipalidade: Todos os órgãos pertencentes ao município ou ao
-

estado nos quais os projetos de uma edificação necessitam ser aprovados previamente: Prefeitura municipal, Companhia de Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), Vigilância Sanitária e Ambiental, Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC), Fundação Municipal do Meio Ambiente (FLORAM), entre outros;

- Consulta de viabilidade numérica, estudo de massa: desenvolvido por um arquiteto que esboça a infra-estrutura do empreendimento tendo como base a consulta de viabilidade para construção. Este estudo informa o número total de pavimentos, unidades comerciais e/ou residenciais possíveis de serem edificadas, vagas de garagem, equipamentos para lazer e implantação da edificação no terreno e o quadro geral de áreas, por exemplo.
 - Consulta de viabilidade para construção: documento solicitado junto à prefeitura municipal de Florianópolis que determina os parâmetros a serem considerados para o cálculo do potencial construtivo do terreno que foi adquirido. O resultado da consulta de viabilidade técnica é fornecido através de um documento que informa:
 - o zoneamento;
 - gabarito máximo;
 - índice de aproveitamento do terreno;
 - taxa de ocupação;
 - parecer do IPUF quanto ao atingimento viário.
 - afastamentos mínimos exigidos: afastamento da construção, do muro e do Passeio em relação ao eixo da via pública;
 - parecer final que determina se as condições do terreno pesquisado estão adequadas ao uso solicitado.
 - Ficha técnica do terreno: a ficha técnica do terreno traz informações sobre o entorno da área onde este se localiza, ou seja, dados sobre a infra-estrutura viária, escolas e comércio por exemplo.
 - Titulação do terreno: são os documentos relacionados à posse do terreno, como por exemplo, a ficha de matrícula no registro de imóveis, escritura e IPTU.
 - Briefing de oferta: levantamento dos empreendimentos vizinhos ao terreno onde a empresa pretende lançar seu próximo empreendimento. Essa pesquisa é feita geralmente pelo setor de marketing da empresa, onde são recolhidos folders de propaganda e realizada uma visitação a alguns dos empreendimentos em oferta. O objetivo é identificar, por exemplo, qual o padrão residencial ofertado, ou seja, se as edificações são de padrão econômico, médio ou alto. Outro ponto observado é a infra-estrutura oferecida pela concorrência, se há salão de festas, *fitness*,
-

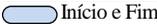
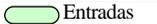
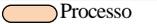
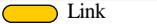
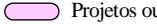
automação predial, sistemas avançados de segurança, playground, espaço gourmet, por exemplo.

- **Pesquisa de mercado:** Tem como objetivo principal conhecer melhor o perfil de público alvo o qual se pretende alcançar, identificar a estrutura da concorrência, enfim, obter informações que possam orientar não só a formulação de um plano de marketing mas também identificar problemas e novas oportunidades de negócio para a empresa na área onde se pretende edificar.

O processo de desenvolvimento dos projetos de edificação das empresas A e B foram mapeados na forma de fluxograma e serão apresentados, como visto anteriormente, durante o capítulo IV. Para facilitar o entendimento da dinâmica das empresas, os fluxogramas foram formatados com cores diferenciadas, apresentadas no Quadro 3.

O Quadro apresenta a legenda de cores e significados de acordo com a evolução das etapas do processo de projeto nas empresas A e B. Além disso, também consta na tabela a legenda referente às atividades que compõe a etapa de compatibilização dos projetos, representada na legenda pelo símbolo.

Quadro 3– Legenda de cores e significados.

 Início e Fim	 Entradas	 Registros
 Processo	 Decisão	 Link
 Saídas	 Projetos ou pessoas envolvidas	 Lembrete
 <ul style="list-style-type: none"> - Reuniões setoriais com projetistas; - Sobreposição de projetos; - Checagem de interferências; - Revisão de projeto com check list. 		

IV. Caracterização do processo de projetos nas empresas

Este capítulo é dedicado a apresentação das empresas, a fim de posicionar cada uma delas no cenário do mercado da construção em Florianópolis. Aqui também será apresentado o mapeamento de todo o processo de gestão do projeto dentro de cada empresa.

4.1 Incorporadora e Construtora “A”

Fundada em 1974 na cidade de Florianópolis, a empresa A teve como um dos primeiros empreendimentos um condomínio residencial de casas entregue no ano de 1980. Focada na produção de empreendimentos comerciais e residenciais de alto padrão, desde 2005 ela vem expandindo sua atuação para outras cidades catarinenses. Além disso, inaugurou novas empresas no ramo imobiliário, uma voltada para construção de imóveis direcionados ao segmento econômico e outra especializada na comercialização de seus imóveis. Tem atuado em Florianópolis, Itajaí e São José, onde entregou recentemente seu primeiro empreendimento voltado ao padrão residencial econômico. O Quadro 4 ilustra a estrutura técnica da empresa envolvida no processo de projeto e execução:

Quadro 4 – Estrutura técnica da empresa A.

ESTRUTURA TÉCNICA EMPRESA A	
Obras em andamento	87.924,24 m ²
Obras a Iniciar	11.328,72 m ²
Equipe técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Escritório: 24 colaboradores, onde <ul style="list-style-type: none"> - Diretoria Técnica: 1 colaborador; - Setor de Coordenação de Projetos: 2 colaboradores; - Setor de Arquitetura: 2 colaborador; - Setor de Compras: 2 colaboradores; - Setor de Orçamento: 1 colaborador; - Setor de Segurança do Trabalho: 1 colaborador; - Setor de Atendimento ao cliente: 1 colaborador; - Equipe de obra: 4 Engenheiros, 6 técnicos e 3 almoxarifes; - Estagiários: 1 colaboradores; • Assistência técnica: 5 colaboradores • Canteiro Central/Máquinas/Caminhões: 4 colaboradores • Mão-de-obra de canteiro: 100% tercerizada
Certificação	PBQP-H nível A e ISO 9000/2008

Há aproximadamente trinta e cinco anos no mercado, a empresa iniciou sua caminhada na busca da implantação do Sistema e Gestão da Qualidade no ano de 1989 com base no TQC (*Total Quality Control*). Este sistema tem como premissa a superação das expectativas não apenas do cliente, mas de todos os interessados e envolvidos no processo.

De acordo com o diretor técnico da empresa, a opção pela certificação no Sistema de Gestão da Qualidade foi uma decisão pautada principalmente na possibilidade de melhoria no processo executivo das obras, na busca de novas tecnologias construtivas, padronização dos serviços e controle de materiais. Ele também afirma que esta decisão em nada tem haver com a obtenção de financiamento junto aos agentes financeiros, já que na época a certificação nos Sistemas de Gestão da Qualidade ainda não era requisito exigido pelos agentes financeiros para a liberação do crédito para a construção. O Quadro 5 apresenta a evolução da implementação do sistema de gestão da qualidade na Empresa:

Quadro 5– Certificação no Sistema de Gestão da Qualidade na Empresa A.

HISTÓRICO DA CERTIFICAÇÃO NO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE	
1989	Total <i>Quality Control</i> – TQC
2000	Grupo de Gestão da Construção (UFSC) Início do processo da qualidade com a implantação de procedimentos para a melhoria em canteiros de obra
2001	Formatação de procedimentos para execução em obra
2002	Certificação PBQP-H nível D
2005	Certificação de manutenção do PBQP-H nível A e ISO 9001/2000
2008	Certificação de manutenção do PBQP-H nível A e ISO 9001/2000
2009	Certificação do PBQP-H nível A e ISO 9001/2008

A certificação no PBQP-H nível A e ISO 9001/2008 definiu alguns processos importantes que dão sustentação ao programa de Gestão da Qualidade implantado na empresa A, sendo:

- A qualificação dos recursos humanos em todos os níveis e funções, através de treinamentos, palestras e congressos;
- O controle do processo de aquisição de materiais e serviços garantindo o alto nível das especificações determinadas pela área técnica;
- Inspeção, monitoramento, preservação e controle dos materiais recebidos, bem como rastreamento e descarte dos não conformes;
- Aplicação de sistemáticas para executar ações corretivas e preventivas;
- A coordenação e compatibilização de todos os projetos.

4.1.2 Controle e Desenvolvimento de projeto

O procedimento na empresa A foi elaborado com o objetivo de estabelecer e manter uma sistemática que possibilitasse o controle, acompanhamento e verificação de todo o processo de desenvolvimento dos projetos, assegurando a execução de todas as etapas e o atendimento aos requisitos especificados. Formulado nos moldes da ISO 9001 e PBQP-h, define os participantes e suas responsabilidades no processo, planejamento das atividades, registro e troca de informações, identificação, controle de alterações, distribuição e armazenamento dos projetos.

A. Equipe de projetos

A equipe de projetos da empresa é composta, além dos projetistas, pela Diretoria, Gerência de Projetos, Coordenador de Projetos e Fórum de Projetos (caso necessário). São responsabilidades da equipe de projetos:

A.1) Diretoria:

- Selecionar e contratar projetistas e consultores técnicos (quando necessário);
- Elaborar estudo de viabilidade numérica.

A.2) Gerente de Projetos:

- Elaborar, em conjunto com a Diretoria, o Cronograma de Desenvolvimento dos Projetos e acompanhá-lo;
- Orientar os projetistas para a execução dos projetos;
- Efetuar as análises críticas e verificações dos projetos;
- Conduzir as reuniões de análise crítica e verificações de projeto;
- Autorizar o pagamento de serviços relacionados aos projetos.

A.3) Projetistas:

- Desenvolver os projetos de acordo com o que foi especificado nos requisitos de projeto e programa de necessidades, obedecendo à legislação pertinente a cada área;

A.4) Coordenador de Projetos:

- Realizar a coordenação dos projetos arquitetônico e complementares;
 - Coordenar e subsidiar as atividades dos projetistas e da equipe interna de projeto;
 - Efetuar as análises críticas e verificações dos projetos;
 - Administrar a comunicação entre os agentes envolvidos nos projetos;
 - Conduzir as reuniões de análise crítica e verificações de projetos complementares.
-

B. Planejamento da Elaboração do Projeto

O planejamento da elaboração dos projetos é realizado pelo Gerente de Projetos em conjunto com a Diretoria para definição do prazo desejado para início da obra. Em geral, a diretoria expõe o desejo de começar um novo empreendimento, por exemplo, em seis meses, e o gerente de projeto analisa se o tempo é viável ou não para a finalização dos projetos no período desejado. Exemplificando, a diretoria pode afirmar que gostaria de iniciar as obras do novo empreendimento em seis meses. Em contrapartida o gerente de projeto argumenta que serão necessários pelo menos oito meses de trabalho para finalizar os projetos e viabilizar o início da obra. Definido o prazo formaliza-se então o cronograma de desenvolvimento de projetos.

O Cronograma (anexo 01) apresenta as especialidades de projeto participantes do novo empreendimento, subdividas em etapas que deverão ser entregues conforme prazo e escopo de projeto, definidos na ocasião do contrato dos projetistas. Este cronograma é acompanhado, analisado e atualizado continuamente pelo Gerente de Projetos e/ou Coordenador de Projeto. Havendo quaisquer desvios no cumprimento dos prazos de entrega ou no conteúdo de cada etapa planejada, estes são estudados caso e caso. Sendo necessário, posteriormente são tomadas as medidas cabíveis para sua correção, como o contato com projetistas, relato aos diretores, alterações de prazos, por exemplo.

C. Troca de informações e armazenamento dos projetos

A troca de informações entre os componentes da equipe referente ao projeto é feita via *on-line*, no sistema colaborativo Construtivo, por e-mail ou ainda em reuniões com registro nas respectivas atas (anexo 02), quando necessário. O sistema colaborativo Construtivo é uma suíte de recursos *on-line* que permite a ampla coordenação de projetos via internet, deixando ao gerente e/ou coordenador apenas as atividades de engenharia e arquitetura. São recursos para troca de arquivos, controle de versões, organização de relatório de análises, cobrança automática de prazos, relatórios de pendências, memorandos e atas de reunião.

A informação fica disponível para todos os usuários, que inclui: a equipe de projetos, diretoria, engenheiro e técnico das obras, durante 24 horas por dia durante todo o ano. Isso elimina a necessidade de envio de e-mails ou mesmo CDs. Além disso, o acesso de cada usuário é feito mediante senha, o que permite à empresa verificar em que momento os itens foram acessados e principalmente quem os acessou. A ferramenta permite então o cadastro e download de desenhos, emite relatório com lista

mestra on-line através de planilha XLS, fórum de discussão e ainda controle de plotagens e acessos dos usuários.

Cada empreendimento possui um escritório virtual onde é possível cadastrar três tipos de informação: projetos, listas de verificação e documentos técnicos. No fórum projetos são armazenados todos os desenhos gráficos, resultado dos requisitos e programa de necessidades. Ali são gerenciadas também todas as revisões de projeto, com sua aprovação e liberação para execução. No fórum de listas de verificação ficam armazenadas as listas resultantes das verificações de projeto em relação aos requisitos de entrada e também das incompatibilidades entre projetos. Nele as listas são postadas, já com uma data definida para o projetista encaminhar as correções no projeto solicitadas. No fórum de documentos técnicos ficam armazenados tudo o que se relaciona a recomendações dos projetistas, como por exemplo: memoriais descritivos, relações de materiais, selo padrão para projetos, entre outros.

Antes da entrega do empreendimento, todos os projetos são atualizados com o *as-built* das alterações ocorridas durante a execução da obra. Por fim, os arquivos atualizados são armazenados em DVD's, e o escritório virtual do empreendimento é retirado do sistema.

D. Entradas e Saídas de projeto

A empresa definiu como entradas de projeto todas as informações que subsidiam o desenvolvimento das atividades, tais como: requisitos funcionais e de desempenho da edificação, requisitos regulamentares e legais aplicáveis, Programa de Necessidades (anexo 04), Requisitos de Projeto (anexo 03), informações provenientes de projetos similares anteriores. Outros exemplos de entradas de projeto são: definições preliminares sobre o sistema construtivo e padrão de acabamento, ações corretivas decorrentes de projetos anteriores, consulta de viabilidade numérica, consulta de viabilidade de construção, levantamento topográfico, estudos geotécnicos do terreno, aspectos legais e regulamentações de concessionárias.

As entradas são repassadas pelo Gerente de Projetos no início e durante o decorrer do desenvolvimento dos projetos, aos Projetistas envolvidos. O registro de entrega dessas informações é feito mediante assinatura do formulário de registro de envio e recebimento de informações de projeto (anexo 05).

As saídas do processo de projeto resultam da concretização gráfica dos requisitos de entrada em cada fase do desenvolvimento do projeto. São geradas a fim de possibilitar sua verificação em relação aos dados de entrada, sendo então aprovadas antes de sua liberação para a obra. São

consideradas saídas de projeto: memoriais de cálculo, desenhos, plantas e demais elementos gráficos, especificações técnicas.

As saídas de projeto devem:

- Atender aos requisitos de entrada de projeto;
- Fornecer informações apropriadas para aquisição de materiais e serviços e para execução da obra;
- Onde pertinente, conter ou referenciar os critérios de aceitação;
- Definir as características da obra que são essenciais para seu uso seguro e apropriado.

E. Análise Crítica, Verificação e Validação dos Projetos

A análise crítica ocorre sempre que houverem as saídas de projeto, sendo planejadas e estabelecidas no fluxograma de gestão de projetos. Os responsáveis pela realização dessa análise são o Gerente de Projetos ou do Coordenador de Projetos. Havendo possibilidade a análise crítica também pode ocorrer em conjunto com representantes das especialidades técnicas concernentes ao estágio do projeto que está sendo analisado.

O Coordenador de Projetos é o responsável por receber os projetos dos escritórios contratados, em meio eletrônico (Construtivo) e emitir cópias físicas para facilitar a verificação das entradas de projeto. A análise é feita confrontando-se os requisitos de entrada com o material gráfico entregue pelo projetista. A análise crítica do projeto deve avaliar:

- A capacidade dos resultados dos projetos até o momento em atender plenamente aos requisitos de entrada;
- A compatibilização dos projetos – todos os projetos são reunidos, de modo a verificar possíveis incompatibilidades entre si, as quais possam resultar em problemas durante a execução da obra;
- Possíveis problemas existentes nos projetos (inclusive relativos à clareza das informações e detalhamento suficiente dos projetos), que devem ser analisados e resolvidos.

Essa análise é realizada tanto nas versões iniciais, como nas revisões. Os resultados da análise crítica e das subseqüentes ações necessárias são registrados no formulário de Análise Crítica de Projetos (anexo 06) ou em Atas de Reunião. Os projetistas recebem uma cópia desses formulários para efetuarem as correções necessárias nos projetos. Conseqüentemente o resultado da análise crítica torna-se uma entrada de projeto e este ciclo ocorre até que todas as interferências sejam corrigidas.

A verificação de projeto ocorre juntamente com a etapa Análise Crítica, sendo realizada pelo gerente de projeto ou o coordenador, com vistas à aprovação do projeto. Na verificação são confrontados os dados de

entrada com os dados de saída, de modo a identificar se os resultados obtidos atendem aos requisitos estabelecidos. Os resultados das verificações, como por exemplo, possíveis diferenças, justificativas e ações subsequentes, quando necessárias, serão registradas em atas de reunião.

Os projetos são considerados validados quando o produto resultante atende aos requisitos para o seu uso ou aplicação pretendido. A validação dos projetos é realizada a partir da análise crítica das saídas de projeto, sendo evidenciadas:

- Pelas aprovações e licenciamentos destes projetos junto aos Órgãos Públicos;
- Por maquetes físicas e/ou eletrônicas;
- Reunião de avaliação com a equipe técnica da empresa em até 6 (seis) meses após a entrega da obra e das unidades modelo.

F. Controle de Alterações dos Projetos

As alterações de projeto podem ocorrer de três maneiras:

- 1) Propostas pela Direção;
- 2) Durante a Execução da Obra;
- 3) Alterações de Clientes Externos.

As alterações propostas pela Direção e Engenharia são identificadas, analisadas criticamente, verificadas e validadas antes de sua implementação. As alterações de projeto podem ocorrer antes e após o início da produção e estas devem devidamente registradas para posterior utilização e atualização. A análise crítica das alterações de projeto deve incluir a avaliação do efeito das alterações no produto como um todo ou em suas partes. Em caso de alteração proposta pelo cliente, toda a sistemática é descrita no Fluxo de Modificações de Projeto, procedimento específico do setor de atendimento ao cliente e que não será abordado.

G. Identificação dos Projetos

A identificação dos projetos contratados é feita através de códigos formados por letras e números separados por hífen, conforme o caso:

OBRA	FASES	DISCIPLINA	PAVTO	NÚMERO PRANCHA	VERSÃO
XXXX	QQ	YYYY	KKKK	ZZZ	WW

Onde:

XXXX – Identificação numérica da obra conforme cadastro no sistema de informação do departamento financeiro da empresa.

QQ – Fases do projeto.

YYYY – refere-se à disciplina de projeto.

KKKK – descrição dos pavimentos.

ZZZ – Número da prancha, seqüencial a partir de 000.

WW – Número da versão, seqüencial a partir de 00.

A referência só é descrita no selo padrão da prancha. Para a identificação dos arquivos, é utilizado apenas o código. Exemplo:

Casa do Sol - Projeto Executivo – Arquitetônico – Planta Tipo – Prancha 001– versão 00

Nome do arquivo: 0953-PE-ARQ-TIPO-001-R00

Identificação no selo padrão:

REFERÊNCIA: Descrição da prancha Descrição da prancha	PRANCHA: 000
---	----------------------------

OBRA:	FASE:	DISCIPLINA:	PAVIMENTO:	PRANCHA:	VERSÃO:
0856	PE	ARQ	TIPO	001	00

O glossário com a lista completa das siglas e seus significados está apresentado no anexo 07.

H. Controle e Distribuição de Cópias dos Projetos

A necessidade de cópias dos projetos pode surgir em função de três situações: no início de uma nova obra, em função de uma revisão de projeto ou ainda por solicitação da obra de novas cópias. Independente da natureza, as cópias de projeto solicitadas pela obra ou encaminhadas à obra pelo escritório, devem ser registradas no Formulário de Protocolo de Solicitação ou Envio de Cópias (anexo 08). Nele devem ser preenchidos os dados de identificação do projeto, versão, número de cópias e natureza do envio. Essas informações podem ser obtidas em consulta a lista mestra de projetos (anexo 09), disponível para visualização no site colaborativo Construtivo.

O coordenador de projetos é o responsável pelo envio das cópias as obras. Para tanto ele deve aplicar a cada uma das pranchas do projeto a ser enviado o carimbo com expressão “LIBERADO PARA EXECUÇÃO”, com a data, sua assinatura e duas vias preenchidas do formulário de protocolo de solicitação e envio de cópias. Não é admitido durante a execução da obra o uso de detalhes ou projetos que não estejam devidamente identificados pelo carimbo e a assinatura do coordenador de projetos.

O Engenheiro da obra ou o técnico, responsáveis pelo recebimento das cópias devem conferir o material recebido e assinar o Formulário de Protocolo de Solicitação ou Envio de Cópias. Posteriormente uma via assinada deste protocolo deve ser encaminhada ao setor projetos uma via assinada para arquivamento. As cópias a serem substituídas na obra são identificadas como obsoletas através do carimbo OBSOLETO, apenas quando o responsável pela execução considerar conveniente a preservação da cópia em questão. Caso contrário elas devem substituídas e imediatamente eliminadas. Cópias provisórias poderão ser entregues ao engenheiro da obra para sua familiarização com os elementos gerais do empreendimento, quando os projetos ainda não estiverem aprovados pelos órgãos competentes ou quando ainda estiverem em fase detalhamento. Tais cópias deverão conter carimbo com a expressão “CÓPIA PROVISÓRIA” e deverão ser imediatamente devolvidas ao Setor de Coordenação de Projetos – após o recebimento das cópias definitivas –, que vai avaliar a viabilidade de aproveitamento ou descarte das mesmas.

4.1.3 Etapas da coordenação do projeto

O fluxo das atividades de coordenação de projeto na empresa A pode ser dividido em três grandes grupos: a) definição do produto, b) aprovação do projeto arquitetônico no órgão competente e por fim c) desenvolvimento dos projetos complementares.

A. Definição do produto

Etapa equivalente ao projeto informacional no GPPIE. O início do processo de coordenação e compatibilização se dá com o recebimento do terreno comprado pela diretoria. Neste momento, são entregues ao setor de gerencia de projeto da empresa: o estudo de viabilidade numérica, a ficha técnica do terreno, a titulação e a consulta de viabilidade para construção fornecida pela prefeitura municipal.

De posse desses documentos, o diretor presidente e o gerente de projetos definem e/ou contratam o arquiteto e as parcerias. Entende-se aqui por parcerias o trabalho conjunto de dois ou mais profissionais de arquitetura. Essa situação pode ocorrer quando a compra do terreno ocorre por intermédio de um arquiteto, ou quando ele é indicado para a empresa durante a aquisição do terreno. Nesse caso costuma-se dizer que o arquiteto veio “pendurado” junto ao terreno. A Figura 5 ilustra o início do fluxograma.



Figura 5 – Recebimento do terreno comprado pela diretoria.

Definido o arquiteto, o gerente de projeto progride para a contratação do levantamento topográfico e da sondagem. Essas atividades vão dar as referências sobre aclives ou declives do terreno, assim como as características do solo. As informações são importantes para orientar os projetistas na implantação do empreendimento no terreno e para definir do tipo de fundação que será adotada.

Em paralelo, temos a etapa destinada a definir e ajustar as características do novo empreendimento, que serão traduzidas posteriormente na forma do programa de necessidades. Este programa é elaborado pelo gerente de projeto, com auxílio ou não do arquiteto. Para dar subsídio a elaboração do programa de necessidades o gerente de projeto pode solicitar junto ao setor de marketing da empresa o levantamento do *briefing* de oferta na região do terreno adquirido ou ainda convocar o fórum de projetos. Esta etapa é ilustrada pela Figura 6.

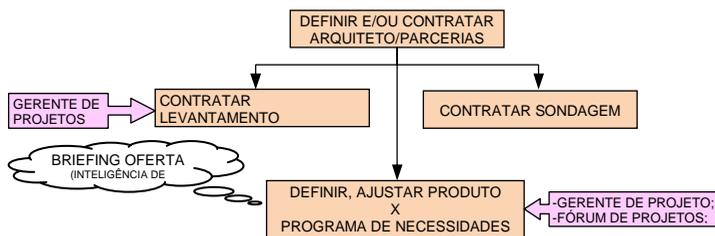


Figura 6 – Contratação do Arquiteto.

Definido o produto ele é submetido ao comitê do produto para aprovação. Fazem parte deste comitê o diretor presidente, diretor técnico, representantes do setor de marketing e o gerente de projetos, que em reunião aprovam ou não em parte ou por completo, o programa de necessidades do novo empreendimento. A partir daí, sendo o produto aprovado, o gerente de projeto formaliza o programa de necessidades e os requisitos de projeto em formulários específicos a serem entregues ao

arquiteto para o início do projeto de arquitetura. Não havendo a aprovação do produto a empresa pode recorrer ou não a uma pesquisa de mercado, a fim de refinar e aprimorar o programa de necessidades definido anteriormente. Esta etapa é ilustrada pela Figura 7.

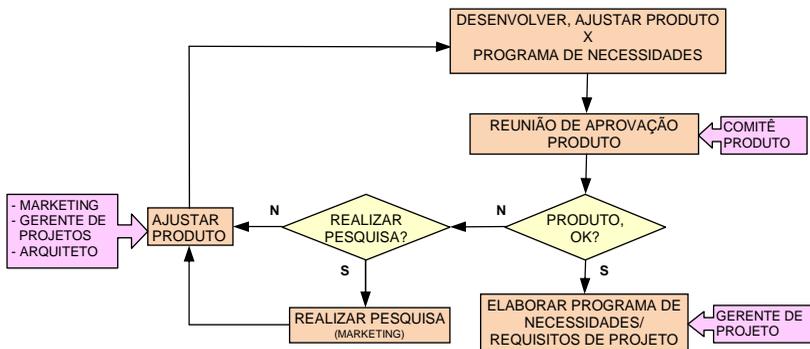


Figura 7 – Definição do produto.

B. Aprovação do Projeto Arquitetônico

Etapa equivalente ao projeto conceitual, projeto preliminar e projeto legal no GPPIE. Com o produto a ser lançado definido, elaborado o programa de necessidades e requisitos de projeto o gerente de projeto chama o arquiteto para uma reunião. Nessa ocasião é repassado ao projetista além do programa de necessidades e requisitos de projeto, também o levantamento topográfico e o estudo de viabilidade numérica para início do projeto de arquitetura. Usualmente a empresa trabalha com quatro fases de projeto: estudo preliminar, anteprojecto, projeto legal e projeto executivo de arquitetura. Além dos documentos citados, o arquiteto também recebe orientações advindas de uma consulta preliminar que o gerente de projetos faz aos projetistas que provavelmente irão desenvolver os projetos complementares. A consulta tem como objetivo mapear antecipadamente as necessidades de infra-estrutura relacionadas à arquitetura que as demais especialidades de projeto vão demandar. Para exemplificar pode ser citado, por exemplo, o caso do projeto elétrico. Analisando o estudo de viabilidade numérica para do empreendimento, o projetista tem condições de prever a provável demanda de consumo e se haverá a necessidade de instalar uma subestação transformadora no edifício. Em caso afirmativo, as dimensões do ambiente e o melhor local para a instalação da subestação são sugeridos ao arquiteto para que seja contemplado no projeto arquitetônico. Outro exemplo prático é o caso da estação de tratamento de esgoto do projeto hidro-sanitário. Se na região onde o empreendimento vai ser construído não

houver rede de tratamento de esgoto da CASAN, o projetista recorre ao projeto de uma estação de tratamento de esgoto, e nesse caso a localização dela no terreno já fica pré-definida. Com as orientações o arquiteto produz a primeira versão do estudo preliminar de arquitetura, que é analisado criticamente pelo gerente de projeto. Ele faz a conferência se o programa de necessidades e requisitos de projeto foram plenamente atendidos no estudo preliminar. As possíveis incoerências são registradas no formulário de análise crítica de projeto que é repassado posteriormente ao arquiteto para as devidas correções. Esta verificação é realizada até que todas as condições iniciais para o projeto tenham sido atendidas. Aprovado o estudo preliminar de arquitetura é possível progredir com os estudos preliminares dos projetos complementares, como por exemplo, o pré-lançamento de formas ou ainda o estudo de locação de pontos do projeto elétrico. Vale ressaltar que neste momento os estudos preliminares dos projetos complementares focam apenas as soluções macro de projeto. O programa de necessidades e requisitos de projeto de cada especialidade é entregue a todos os projetistas posteriormente, após a aprovação do projeto arquitetônico pela municipalidade. Isso se dá em virtude das alterações que podem ser solicitadas após a análise do projeto pela prefeitura e que podem influenciar nas soluções dos projetos complementares. Esta etapa pode ser visualizada pela Figura 8.

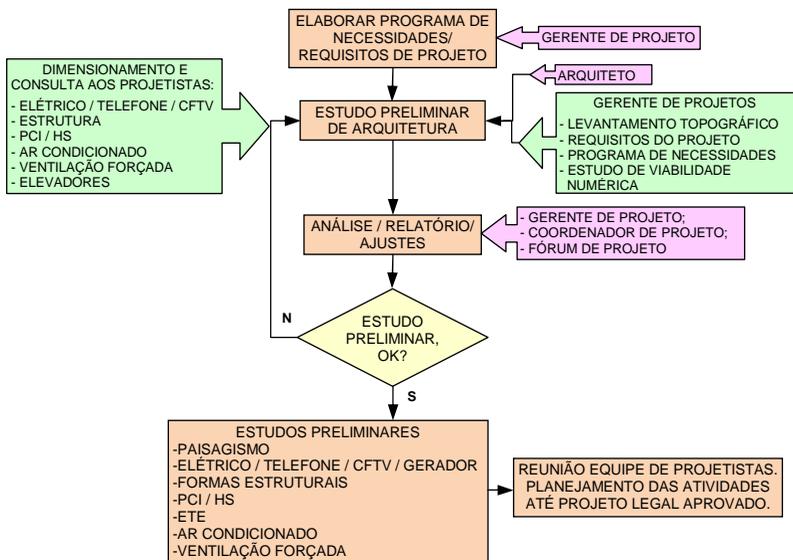


Figura 8 – Preliminar de arquitetura e complementares.

Tendo sido finalizados os estudos preliminares dos projetos complementares, e de acordo com a necessidade, é realizada uma reunião com toda a equipe de projetistas (elétrico, TV, telefone, CFTV, hidro-sanitário, preventivo contra-incêndio, estrutura, ETE, ar condicionado, ventilação forçada) para planejar as atividades até a aprovação do projeto legal de arquitetura. Esta situação pode ocorrer quando novos parceiros trabalhando pela primeira vez com a empresa. Nessa reunião são expostas as diretrizes de trabalho, a forma como vão ser entregues as etapas de projeto e a própria apresentação dos demais integrantes da equipe, por exemplo.

A próxima etapa concentra-se na compatibilização dos estudos preliminares dos projetos complementares com o estudo preliminar de arquitetura. A etapa da compatibilização se dá com a seqüência das seguintes etapas: sobreposição de projetos, checagem de interferências, elaboração da lista de verificações, reuniões setoriais com os projetistas envolvidos e por fim revisão do projeto com o check list das interferências verificadas anteriormente. Quando todas as interferências forem resolvidas o projeto evolui para a fase seguinte, no caso o anteprojeto de arquitetura.

O anteprojeto de arquitetura tem como objetivo apresentar o desenvolvimento do estudo preliminar aprovado anteriormente. Nele são dimensionados e caracterizados todos os pavimentos da edificação, definidos todos os ambientes, a concepção e tratamento da volumetria da edificação. Além disso, o esboço da solução estrutural e das instalações prediais são inseridos de acordo com os estudos preliminares. Há então a análise crítica e a compatibilização do anteprojeto de arquitetura até que não haja mais interferências com os estudos preliminares das instalações prediais e com o escopo de projeto planejado para ser entregue nesta fase.

Com o anteprojeto aprovado a próxima etapa é definição do anteprojeto de formas. Ele é desenvolvido em conjunto com o projeto arquitetônico para que, quando este seja aprovado pela municipalidade, haja material de trabalho que possibilite aos demais projetistas o desenvolvimento dos projetos complementares. Isto ocorre em razão das formas da estrutura serem utilizadas como base junto com a arquitetura para o lançamento e locação das demais instalações prediais. O anteprojeto de formas é então analisado criticamente e compatibilizado com o anteprojeto de arquitetura. Não havendo interferências a serem corrigidas, é possível passar para a fase do projeto legal de arquitetura.

O projeto legal de arquitetura tem como propósito representar o conjunto de elementos necessários à obtenção de aprovação do projeto

pelos órgãos fiscalizadores. A prefeitura municipal analisa projeto verificando o atendimento dos desenhos gráficos à legislação do código de obras e do plano diretor de Florianópolis. Se não houver a solicitação de correções no projeto por parte da municipalidade, ele é então aprovado. Caso contrário, o arquiteto recebe o relatório de ajustes necessários e o projeto é analisado novamente até que toda a legislação municipal tenha sido plenamente atendida.

Com o projeto legal de arquitetura aprovado o gerente de projetos pode planejar a execução dos projetos complementares com segurança. Toda a etapa de desenvolvimento e aprovação do projeto arquitetônico é apresentada na Figura 9.

C. Desenvolvimento dos Projetos Complementares

Etapa equivalente ao projeto detalhado e projetos para produção no GPPIE. O planejamento das atividades a partir da aprovação do projeto arquitetônico ocorre após uma reunião entre o gerente de projeto e/ou coordenador de projetos e os demais projetistas das instalações prediais. Na ocasião é entregue a cada um da equipe o respectivo programa de necessidades e requisitos de projeto. O registro de entrega das entradas de projeto é formalizado através do formulário de registro do envio e recebimento de informações de projeto. Nesse momento também fica acordado entre as partes os prazos de entrega das etapas de projeto de cada especialidade. Essa informação permite ao gerente ou o coordenador de projetos, elaborar o cronograma de desenvolvimento dos projetos complementares até que eles sejam aprovados nas concessionárias prestadoras de serviço.

A partir desse momento o desenvolvimento dos projetos complementares evolui para a fase de pré-executivos ou de projeto legal. Na medida em que os projetos das instalações prediais são concluídos, cada projetista responsável insere os seus arquivos no site colaborativo. O coordenador de projeto providencia as cópias físicas para dar início a compatibilização dos projetos complementares. Esta etapa está demonstrada na Figura 10.

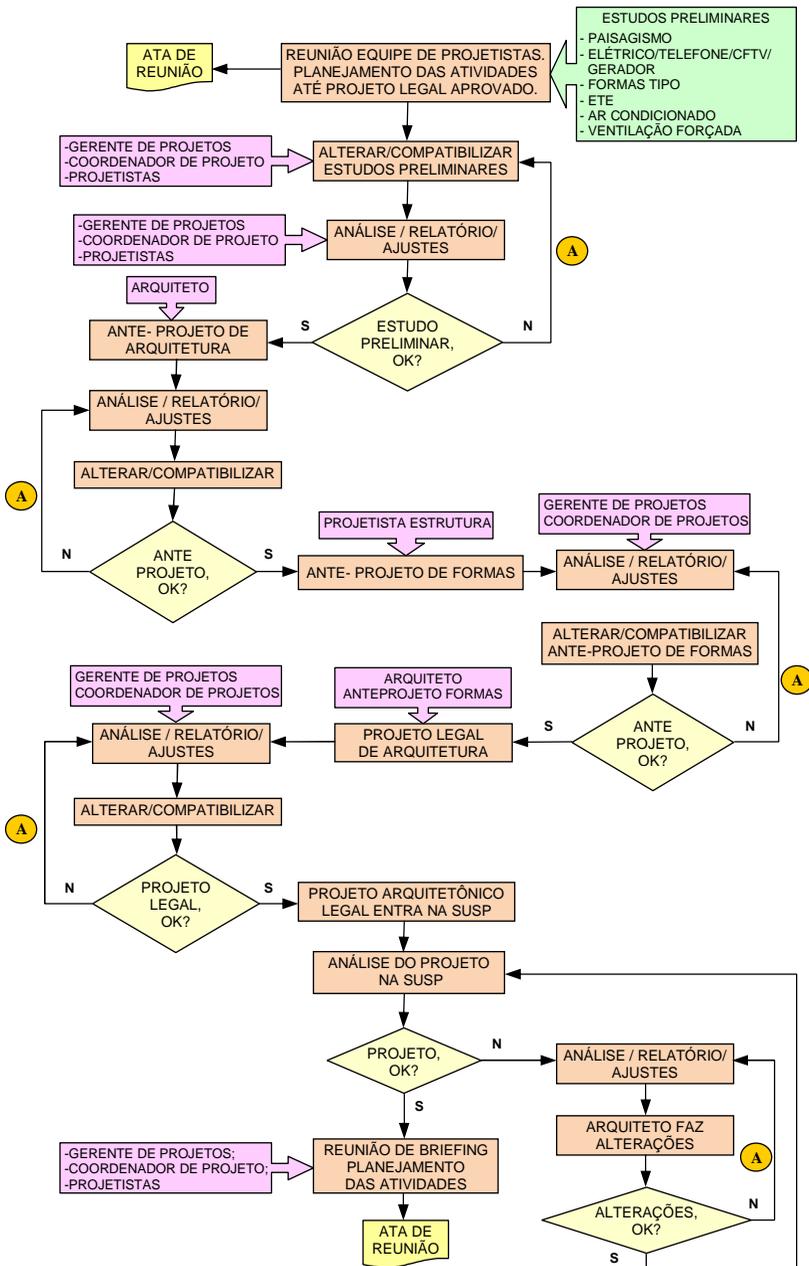


Figura 9 – Aprovação do projeto legal de arquitetura.

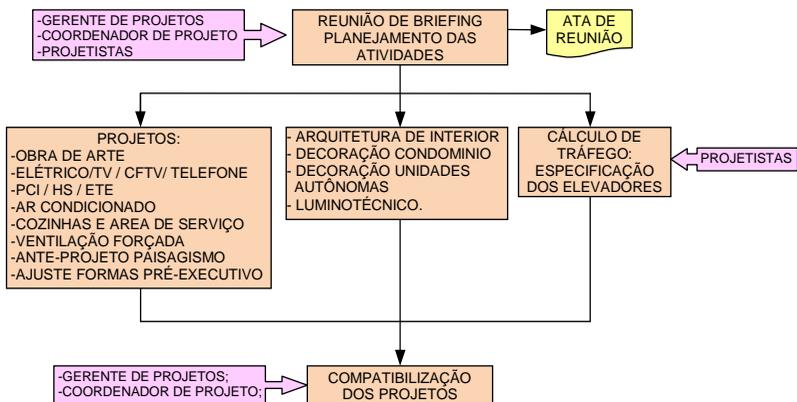


Figura 10 – Desenvolvimento dos projetos complementares.

A compatibilização dos projetos complementares segue a mesma seqüência apontada para a verificação dos estudos complementares: sobreposição de projetos, checagem de interferências, elaboração da lista de verificações, reuniões setoriais com os projetistas envolvidos e por fim revisão do projeto com o *check list* das interferências verificadas anteriormente. A análise e verificação dos projetos complementares ocorrem até que todas as incompatibilidades sejam resolvidas. A partir desse momento cada projetista pode encaminhar o seu projeto para aprovação nos órgãos competentes. Com os projetos complementares aprovados a empresa pode solicitar junto à prefeitura o alvará de licença para construção para início das obras e concluir o projeto arquitetônico e complementares executivos. A Figura 11 ilustra esta etapa.

No fechamento dos projetos executivos tem-se a emissão dos memoriais descritivos e relações quantitativas de materiais das seguintes disciplinas: elétrico, telefone, TV, interfone, CFTV, hidro-sanitário, preventivo contra-incêndio e estrutura. O material sempre é conferido, pois podem ocorrer ajustes nos projetos decorrentes da elaboração da relação quantitativa de materiais. Com a aprovação dos memoriais descritivos a da relação quantitativa de materiais, os projetistas emitem os arquivos dos projetos executivos de arquitetura e complementares com as respectivas ART's. O coordenador de projeto providencia as cópias dos projetos para a obra e para o arquivo de consulta no escritório.

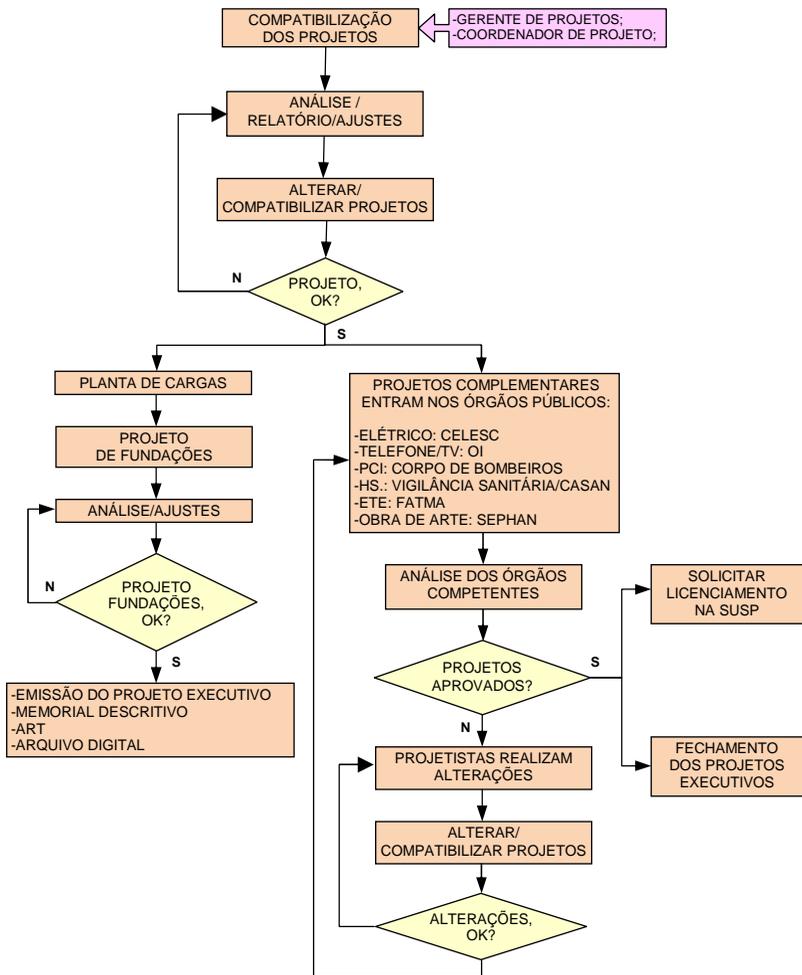


Figura 11 – Aprovação dos complementares.

Por fim, há uma reunião com o engenheiro responsável pela execução da obra a fim de transmitir conceitos, definições de projeto e cuidados que ele deve tomar durante a execução da obra. A Figura 12 apresenta o fechamento do processo de coordenação e compatibilização de projetos.

A avaliação do processo da empresa A será apresentada no Capítulo V.

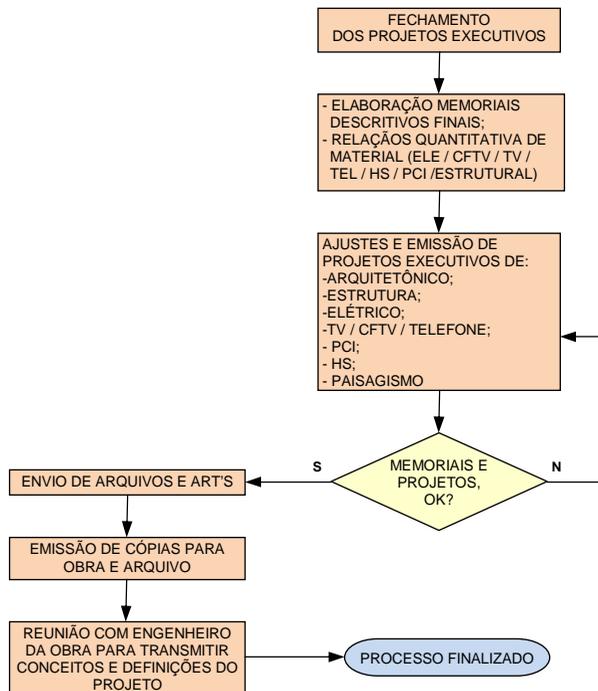


Figura 12 – Emissão dos projetos para obra e final do processo.

4.2 Incorporadora e Construtora “B”

Fundada em 1978 na cidade de Florianópolis, a empresa B se dedicava primeiramente à construção de casas e loteamentos na Grande Florianópolis-SC. Em 1980 lançou seu primeiro empreendimento residencial. Também focada na produção de empreendimentos residenciais de alto padrão, o campo de atuação da empresa é principalmente em Florianópolis (Ilha e Continente) e São José. O Quadro 6 ilustra a estrutura técnica da empresa envolvida no processo de projeto e execução.

Com mais de 30 anos de atuação no mercado imobiliário a empresa iniciou sua caminhada na busca da implantação do Sistema e Gestão da Qualidade com a implementação do Programa 5S's. Este tem como premissas: melhoria da qualidade, prevenção de acidentes, melhoria da produtividade, redução de custos, conservação de energia, prevenção quanto a paradas por quebras, melhoria da atmosfera e ambiente de trabalho, melhoria do moral dos empregados, incentivo a criatividade.

Quadro 6 – Estrutura técnica da empresa B.

ESTRUTURA TÉCNICA DA EMPRESA B	
Obras em andamento	34.338,80 m ²
Obras a Iniciar	Aproximadamente 12.000,00 m ²
Equipe técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Escritório: 18 colaboradores, onde: <ul style="list-style-type: none"> - Gerência Técnica: 1 engenheiro; - Gerência de Produção: 1 colaborador; - Setor de Engenharia: 2 técnicos em edificações; - Setor de Compras: 2 colaboradores; - Setor de Segurança do Trabalho: 1 técnico de segurança - Equipe de obra: 1 engenheiro, 3 mestres, 4 encarregados e 3 almoxarifes • Assistência técnica: 3 colaboradores • Mão-de-obra de canteiro: 100% própria
Certificação	PBQP-H nível A e ISO 9001/2008

Segundo o diretor-administrativo da empresa, a decisão pela implantação do Sistema de Gestão da Qualidade foi tomada em virtude de dois fatores principais:

- 1º. Melhoria dos processos e organização interna, uma vez que já era cultura da empresa ter programas de melhoria contínua como 5S's, por exemplo;
- 2º. Como uma estratégia de competitividade, acompanhando o mercado, uma vez que a maioria das construtoras obrigou-se a possuir a certificação devido a imposições dos organismos financeiros (fato que, segundo o diretor, não é o caso da empresa).

A empresa assinala ainda como pontos fortes do programa de Gestão da Qualidade:

- recursos humanos qualificados para contratação e capacitação;
- metodologias qualificadas para desenvolvimento e controle de projetos;
- avaliação detalhada de qualidade para compras e contratação de serviços;
- uso de ações, corretiva e preventiva, apropriadas a cada situação apresentada;
- análise crítica de contratos com os clientes.

O Quadro 7 apresenta o histórico da certificação no sistema de gestão da qualidade da empresa B.

Quadro 7– Certificação no Sistema de Gestão da Qualidade na empresa B.

HISTÓRICO DA CERTIFICAÇÃO NO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE	
1999~2000	Programa 5Ss
2007	Certificação PBQP-H Nível A e ISO 9000:2000
2008	Manutenção da Certificação PBQP-H Nível A e ISO 9000:2000
2009	Manutenção da Certificação PBQP-H Nível A e ISO 9000:2000

4.2.1 Controle e Desenvolvimento de projeto

O procedimento foi elaborado com o objetivo de detalhar o processo de controle e desenvolvimento dos projetos, a fim de garantir a execução de todas as suas etapas e a validação do produto segundo os parâmetros e necessidades dos clientes. Seguindo os moldes da ISO 9001 e do PBQP-h, este documento define: os participantes do processo e suas responsabilidades, o planejamento das atividades, a troca de informações, a identificação, o controle de alterações, a distribuição e o armazenamento dos projetos.

A. Equipe de projetos

A equipe interna de projetos da empresa é composta pela Diretoria, Gerência técnica, Secretária da Qualidade, Coordenador de Projeto e Auxiliar de Engenharia. São responsabilidades da equipe de projetos:

A.1) Diretoria:

- selecionar e contratar projetistas e consultores (quando necessário);
- orientar os projetistas para a execução dos projetos
- elaborar o Cronograma de Desenvolvimento dos Projetos;
- efetuar as análises críticas e verificações dos projetos;
- analisar solicitações de alteração dos clientes;
- aprovar solicitações de alterações de projeto feitas pelo coordenador.

A.2) Gerente Técnico:

- elaborar, em conjunto com a diretoria, o cronograma de desenvolvimento dos projetos e acompanhá-lo;
- efetuar as análises críticas e verificações dos projetos;
- conduzir as reuniões de análise crítica e verificações de projeto;
- administrar a comunicação entre os agentes envolvidos no projeto;
- coordenar as atividades dos projetistas e da equipe interna de projeto;
- autorizar o pagamento de serviços relacionados aos projetos
- analisar solicitações de alteração dos clientes;

A.3) Secretária da qualidade:

- coordenar o registro das decisões tomadas pela empresa e projetistas contratados nas reuniões para o fechamento do Anteprojeto final;

A.4) Coordenador de projetos:

- realizar a coordenação dos projetos arquitetônico, estrutural, elétrico e hidráulico e montar o Projeto Compatibilizado;

A.5) Auxiliar de engenharia:

- receber os projetos dos projetistas e repassá-los aos responsáveis pelas análises críticas e verificações;
- encaminhar projetos para o coordenador de projetos;
- efetuar as modificações de projeto solicitadas pela obra e clientes;
- distribuir os projetos para as obras.

B. Planejamento da elaboração do projeto

O cronograma do desenvolvimento dos projetos, como visto anteriormente, é elaborado pela Diretoria em conjunto com o Gerente técnico em formulário específico apresentado no anexo 10. É acompanhado, analisado e atualizado continuamente pelo Gerente Técnico. Este tem por responsabilidade tomar as medidas necessárias caso ocorram desvios no curso das atividades de projeto, seja o contato com projetistas, relato aos diretores ou alterações de prazos. Constam no Cronograma do Desenvolvimento dos Projetos:

B.1) As etapas de desenvolvimento dos projetos:

- Desenvolvimento dos Estudos Preliminares de Arquitetura (levantamento de dados, consulta de viabilidade econômica, programa de necessidades e outros);
 - Análise crítica, verificação e aprovação do Estudo Preliminar de Arquitetura;
 - Desenvolvimento do anteprojeto de Arquitetura;
 - Desenvolvimento e aprovação do projeto do projeto legal de Arquitetura;
 - Seleção e escolha dos projetistas e consultores dos projetos complementares;
 - Desenvolvimento dos projetos complementares pré-executivos;
 - Desenvolvimento dos projetos complementares legais;
 - Verificação e aprovação do projeto Legal;
 - Análise crítica, compatibilização e aprovação dos projetos complementares pré-executivos;
-

- Desenvolvimento do Projeto Executivo;
- Análise crítica, verificação e aprovação do projeto Executivo;
- Validação de projeto Executivo;
- Outras consideradas necessárias.

B.2) Os responsáveis pela execução de cada etapa;

B.3) Os prazos para a realização de cada etapa.

C. Troca de informações e armazenamento

A troca de informações entre os componentes da equipe referente ao projeto é feita via *e-mail*, e em algumas oportunidades via site de hospedagem de arquivos dos parceiros de trabalho. Isto quando estes possuem tal ferramenta.

Os projetos arquitetônicos e complementares ficam disponíveis *online* no servidor da empresa, para compartilhamento entre toda a equipe interna de projetos. Não há acesso da equipe de projetistas a esses arquivos. Durante a fase de projeto pré-executivo e executivo, os arquivos podem ser acessados sem restrição por todos os participantes da equipe de projetos, ou seja, pelo gerente técnico, pela secretária da qualidade, pelo auxiliar de engenharia e pelo engenheiro de obra. Os arquivos disponíveis são analisados e servem de referência para a elaboração do projeto compatibilizado pré-executivo e executivo. O projeto legal aprovado da arquitetura e de todos os complementares também são arquivados no servidor da empresa, devidamente identificados, entretanto com acesso protegido por senha.

D. Entradas e Saídas de Projeto

São definidas pela empresa como o conjunto de informações que subsidiam o desenvolvimento dos projetos, tais como: requisitos funcionais, requisitos de desempenho da edificação, requisitos legais aplicáveis e informações provenientes de projetos similares anteriores. Também podem ser citados como entradas de projeto: informações já definidas no processo de incorporação, definições preliminares sobre o sistema construtivo e padrão de acabamento, ações corretivas decorrentes de projetos anteriores, necessidades dos clientes (pesquisas feitas pela empresa), levantamento topográfico e estudos geotécnicos do terreno.

As saídas do processo de projeto são o produto resultante das entradas de projeto, sendo verificadas em relação aos requisitos de entrada para avaliação do cumprimento dos itens solicitados. São consideradas saídas de projeto: memoriais de cálculo, desenhos, plantas e outros elementos gráficos, especificações técnicas por exemplo. As saídas de projeto devem:

- atender aos requisitos de entrada de projeto;
- fornecer informações apropriadas para aquisição de materiais, serviços e para execução da obra, incluindo indicações dos dispositivos regulamentares e legais aplicáveis;
- onde pertinente, conter informações provenientes de projetos similares anteriores;
- onde pertinente, conter ou referenciar os critérios de aceitação à obra;
- definir as características da obra que são essenciais para seu uso seguro e apropriado.

E. Análise Crítica, Verificação e Validação dos Projetos

As análises críticas do projeto são realizadas pelo gerente técnico ou pela Diretoria, no caso do projeto de arquitetura, e podem ocorrer em conjunto com os representantes das especialidades técnicas concernentes ao estágio do projeto que está sendo analisado. O Auxiliar de engenharia é o responsável por receber os projetos e demais documentos técnicos dos escritórios de projeto contratados, seja em meio físico (papel vegetal, cópias heliográficas) ou em meio eletrônico (arquivos).

Ao receber os projetos ele deve repassar o material ao gerente técnico ou a diretoria para que seja realizada a devida análise crítica para avaliar:

- a capacidade dos resultados dos projetos até o momento em atender plenamente aos requisitos de entrada de projeto;
- compatibilização dos projetos;
- possíveis problemas existentes nos projetos (inclusive relativos à clareza das informações e detalhamento suficiente dos projetos), que devem ser analisados e resolvidos.

A análise é feita tanto nas versões iniciais, como nas revisões de projeto. Ao final da elaboração dos projetos complementares, os resultados da análise crítica ficam registrados nos próprios projetos. Posteriormente, se houver a necessidade de alteração no projeto em função de quaisquer adequações durante a execução da obra, então as observações são registradas no formulário de Registro de Análise Crítica de Projetos Pré-Executivos e Executivos (anexo 11). Os projetistas recebem uma cópia desse formulário para efetuarem as correções necessárias nos projetos.

A verificação dos projetos é feita durante a confecção do projeto compatibilizado. Nesse momento, avalia-se se as saídas de projeto contemplam as entradas definidas anteriormente, registrando-se possíveis diferenças e justificativas. Quando são solicitadas alterações pelo Coordenador de projetos, as mesmas devem ser aprovadas pela Diretoria e repassadas aos projetistas, via *e-mail*, para ciência e aprovação.

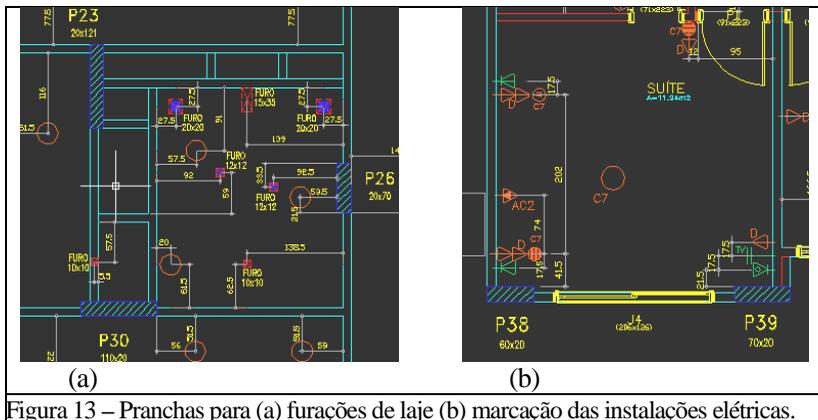
O projeto arquitetônico e complementares são validados quando o produto resultante é capaz de atender aos requisitos para seu uso pretendido. A validação é evidenciada pelas aprovações destes projetos nos organismos regulamentadores, bem como em concessionárias de serviços. Quando se tratar de alterações de projeto solicitadas, a validação é evidenciada pela mudança da versão do projeto.

F. Projeto Compatibilizado

O projeto compatibilizado nada mais é que a sobreposição das especialidades de projeto em cores diferenciadas, a fim de evidenciar as possíveis incompatibilidades existentes entre os projetos complementares as quais possam resultar em problemas durante a execução da obra ou insatisfação ao cliente. O resultado da sobreposição é a produção de quatro pranchas para execução:

- 1) prancha para marcação das furações verticais e horizontais na laje.
- 2) prancha para marcação da alvenaria;
- 3) prancha para marcação vertical e horizontal dos pontos das instalações elétricas/TV/interfone/telefone;
- 4) prancha para marcação horizontal e vertical para marcação dos pontos do hidro-sanitário e preventivo contra-incêndio.

A Figura 13 ilustra exemplos dessas pranchas



G. Controle de alterações de projeto

As alterações de projeto podem ocorrer de duas maneiras:

- Alterações de Compatibilização, Análise Crítica;
- Durante a execução da obra ou Alterações de Clientes Externos.

Durante o processo de compatibilização de projetos ou análise crítica, as alterações necessárias nos projetos são registradas nas cópias físicas dos projetos pelo gerente técnico e/ou diretoria. As alterações provenientes de adequações durante a execução da obra, como visto anteriormente, são registradas no formulário de Análise Crítica de Projetos (anexo 11), sendo que a sua validação é evidenciada pela mudança de versão do projeto em questão. As alterações também são registradas em uma tabela designada Controle de Alterações no selo da própria prancha de desenho. As alterações provenientes da equipe de projetistas também devem ser registradas neste mesmo controle. O procedimento referente às alterações de clientes externos não será abordada, a fim de que seja mantido o nivelamento das informações entre as empresas participantes deste estudo, já que na empresa A as alterações de clientes são geridas por outro setor da empresa e em processo distinto.

H. Identificação dos Projetos

A identificação das cópias impressas, nas etapas de desenvolvimento de projeto é feita com um selo padrão. A distinção entre os projetos arquitetônicos e complementares é feita através de códigos formados por letras e números separados por hífen, conforme o caso:

REFERÊNCIA	FASES	SIGLAS	DESENHOS	NÚMERO PRANCHA	VERSÃO
Descrição do projeto	QQ	SSXX	KK	YYY	WW

Onde:

QQ – Fases do projeto.

SSXX – Siglas, onde (SS) refere-se ao nome do empreendimento, conforme cadastro no sistema de informação e (XX) refere-se a disciplina de projeto.

KK – descrição dos desenhos

YYY – Número da prancha, sequencial a partir de 000.

WW – Número da versão, sequencial a partir de 00.

Exemplo: Projeto Executivo – Vitória Régia, Arquitetônico Planta Baixa
Tipo – Prancha 001– versão 00

Nome do arquivo: PE-SMAR-PT-001-00

Identificação no selo padrão:

PLANTA BAIXA PAVIMENTO TIPO	PE	VRAR	PT	001	00
--------------------------------	----	------	----	-----	----

Essa identificação também é exigida da equipe externa de projetos. Os arquivos dos projetos aprovados serão identificados com as letras AP no lugar do número da versão. A referência só é descrita no selo padrão e para a identificação dos arquivos é utilizado apenas o código. O glossário com a lista completa das siglas e seus significados está apresentado no anexo 12.

I. Controle e distribuição de cópias dos projetos:

O controle e a distribuição das cópias de projetos são realizados através da utilização do Protocolo de Recebimento de Projetos (anexo 13). As cópias a serem distribuídas devem apresentar carimbo com expressão “CÓPIA CONTROLADA” além do carimbo com a data do recebimento e a assinatura do responsável pela cópia.

O responsável pelo recebimento das cópias controladas na obra, no caso o almoxarife, deve assinar o Protocolo de Recebimento de Projetos, e distribuir as cópias aos responsáveis das equipes de trabalho (carpintaria, hidráulica, armadores, elétrica, por exemplo). A entrega do material é formalizada pela assinatura do encarregado de cada equipe no Protocolo de Recebimento de Projetos. No caso de novas versões de projetos, o responsável pela distribuição das cópias deve recolher as versões anteriores, identificado-as com carimbo da expressão “DOCUMENTO OBSOLETO”. Da mesma forma deve preencher com a data do recolhimento e proceder a arquivamento desta cópia. A título de preservação histórica, na obra serão arquivadas todas as versões anteriores do projeto. Entretanto no escritório fica arquivada apenas a versão exatamente anterior a atual. As cópias de projetos que ainda estiverem em análise devem receber carimbo com a expressão “DOCUMENTO EM ESTUDO”.

4.2.2 Etapas da coordenação do projeto

O fluxo das atividades de coordenação de projeto na empresa B também foi dividido em três grupos: a) estudos preliminares, b) aprovação do projeto arquitetônico no órgão competente e por fim c) desenvolvimento dos projetos complementares.

A. Estudos preliminares

Etapa equivalente ao projeto informacional no GPPIE. Na empresa B, o estudo preliminar de arquitetura compreende: o levantamento dos dados do terreno, consulta de viabilidade para construção, topografia, estudo de viabilidade numérica e eventualmente o primeiro esboço do pavimento tipo da arquitetura. Esse estudo preliminar tem a função de verificar se o terreno que se pretende adquirir comporta em tamanho e área o que se pretende construir.

Na empresa B apenas o processo de coordenação de projeto tem início logo após a aquisição do terreno pela diretoria. Nesse momento, com os estudos preliminares de arquitetura em mãos, a diretoria contrata o arquiteto e define a equipe de projetistas que vão desenvolver os projetos complementares. O gerente técnico pode então elaborar cronograma de desenvolvimento dos projetos. A Figura 14 ilustra o início do processo de coordenação e compatibilização de projetos na empresa B:

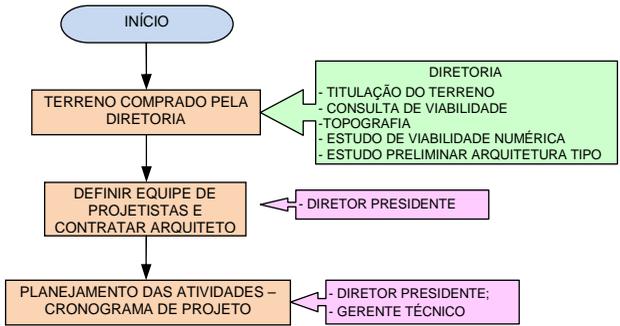


Figura 14 – Estudos preliminares e definição equipe projeto.

B. Aprovação do projeto arquitetônico

Etapa equivalente ao projeto conceitual, projeto preliminar e projeto legal no GPPIE. Com o planejamento das atividades de projeto definido, temos o andamento das etapas de execução do projeto arquitetônico inicialmente com o anteprojeto de arquitetura. Para tanto, os primeiros requisitos de projeto são repassados verbalmente pela diretoria ao arquiteto. Além disso, também é repassado ao profissional os estudos preliminares de arquitetura.

Elaborado o anteprojeto, ele é analisado pela diretoria que registra suas observações e sugere alterações. Quando todos os requisitos solicitados forem atendidos, o projeto pode evoluir para a fase de projeto legal. Momentos antes do fechamento da versão final do anteprojeto de arquitetura os projetistas responsáveis pelos complementares são consultados, a fim de definir: o sistema construtivo a ser usado, o lançamento otimizado da estrutura, localização de pontos hidráulicos e elétricos, por exemplo. Esses são os primeiros requisitos de projeto para o desenvolvimento dos projetos complementares.

Desenvolvido o projeto legal a empresa prepara a documentação necessária para encaminhar a aprovação do projeto junto à prefeitura municipal. Com o projeto legal aprovado são contratados então os demais

projetistas responsáveis pelos projetos complementares. Esta etapa está ilustrada na Figura 15.

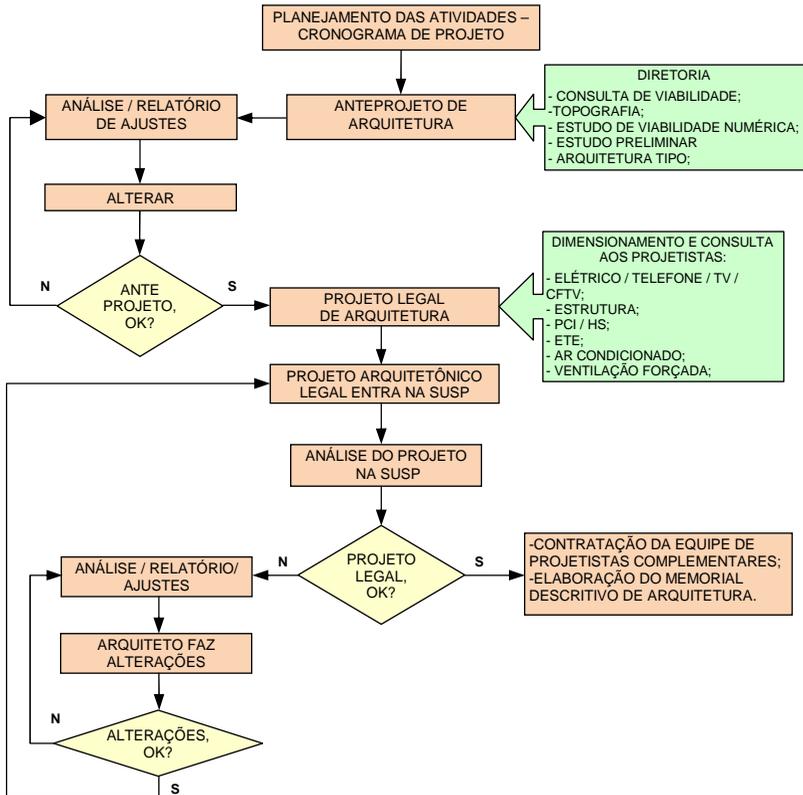


Figura 15 – Planejamento das atividades e anteprojecto de arquitetura.

C. Desenvolvimento dos projetos complementares

Etapa equivalente ao projeto detalhado e projetos para produção no GPPIE. Com a equipe de projetos contratada, os complementares iniciam pelo projeto estrutural. A razão para tal postura, como citado anteriormente, é que os projetos: elétrico, telefone, TV, CFTV, hidro-sanitário e preventivo contra-incêndio, necessitam das formas estruturais definidas para alocar suas instalações. Com o anteprojecto de formas pronto, ocorre a compatibilização com a arquitetura, e as inconsistências são registradas no próprio projeto em meio físico ou eletrônico. A avaliação ocorre até que o projetista tenha atendido a todos os itens observados pelo gerente técnico. A aprovação do anteprojecto de formas permite o início aos projetos complementares. Para tanto os projetistas recebem os arquivos do projeto

arquitetônico aprovado e do anteprojeto de formas, além de instruções verbais a cerca de alguns requisitos de projeto necessários. O início do desenvolvimento dos projetos complementares e sua evolução até a fase pré-executivo é ilustrado na Figura 16.

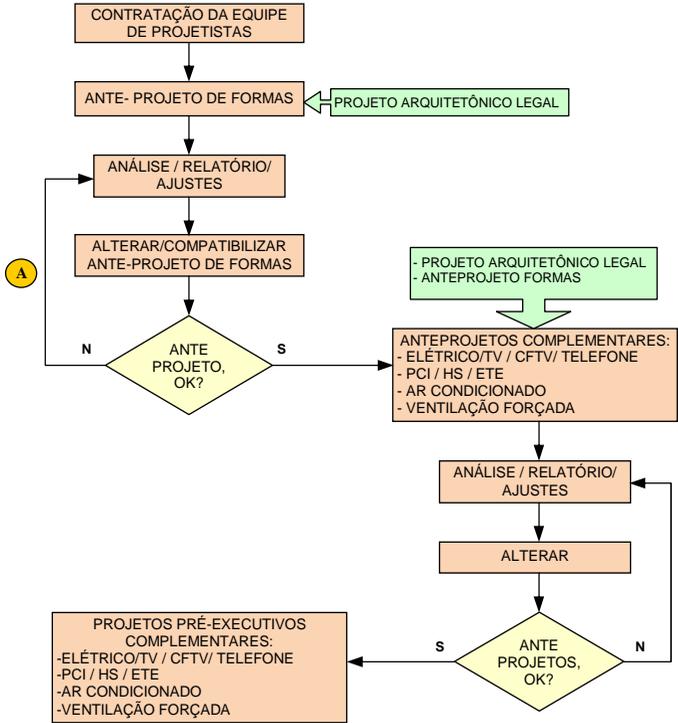


Figura 16 – Projetos pré-executivos complementares.

Quando o desenvolvimento dos complementares evoluir até a fase de pré-executivos, a empresa prepara os documentos para aprovar os projetos nos órgãos competentes e em paralelo inicia a compatibilização de todas as disciplinas envolvidas no empreendimento. Como observado anteriormente, a compatibilização ocorre com a sobreposição dos projetos arquitetônico, estrutural, elétrico, telefone, TV, interfone, hidro-sanitário, preventivo contra-incêndio, com cores diferenciadas que possam evidenciar as incompatibilidades entre as disciplinas de projeto. Resolvidas as inconsistências são emitidas as versões executivas de todos os projetos, tanto arquitetônico quanto complementares. Quanto à aprovação dos projetos nos órgão, não havendo itens da legislação pendentes, a empresa providencia a solicitação do alvará de construção para a obra. Caso

contrário, os projetistas recebem o relatório de ajustes, promovem as correções, encaminhando novamente para aprovação nos órgãos públicos. A nova versão do projeto é enviada também para o escritório da empresa que promove nova compatibilização em função das alterações efetuadas. Toda a etapa é ilustrada pela Figura 17.

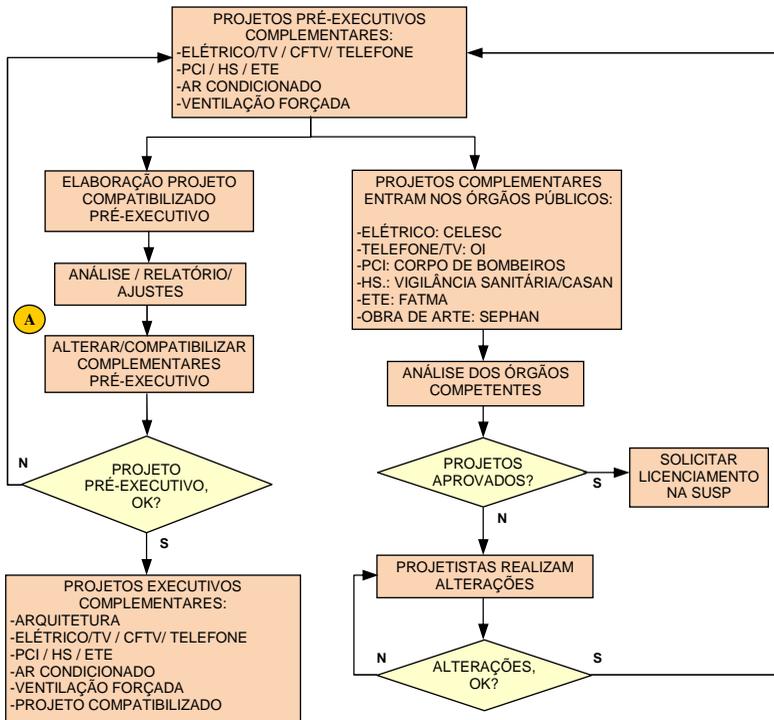


Figura 17 – Projetos pré-executivos complementares.

Com os projetos executivos prontos, eles são identificados e arquivados no servidor da empresa, protegidos com senha. O auxiliar de engenharia mantém o controle das cópias, enviando uma para o gerente de projetos e outra para a obra. O final do processo de coordenação de projeto da empresa é apresentado pela Figura 18.

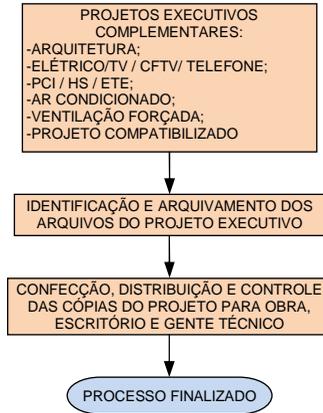


Figura 18 - Final do processo.

Com o mapeamento do processo de projetos da empresa B encerra-se o presente Capítulo. O próximo tratará da avaliação do processo das empresas aqui descrito.

V. Avaliação das empresas

Apresentados os processos de desenvolvimento dos projetos nas Empresas A e B, entra-se na fase de comparação das empresas segundo o Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo Integrado de Projetos (GPPIE) apresentado por Romano (2003) em sua tese de doutoramento. A aferição foi feita com base nos critérios estabelecidos pela autora da referência para o processo de projeto de edificações e para o processo de gerenciamento de projetos, definidos por ela como Grupo 1 e 2.

O grupo 1, sobre o processo de projeto de edificações, envolve os seguintes elementos:

- *Formalização do processo de projeto.*
- *Fases do processo de projeto.*
- *Planejamento do empreendimento.*
- *Desenvolvimento do projeto informacional da edificação.*
- *Desenvolvimento do projeto conceitual da edificação.*
- *Desenvolvimento do projeto preliminar da edificação.*
- *Desenvolvimento do projeto detalhado e dos projetos para produção da edificação.*
- *Acompanhamento da obra.*
- *Acompanhamento do uso.*

O grupo 2, por sua vez, sobre o processo de gerenciamento de projetos inclui:

- *Iniciação.*
- *Planejamento.*
- *Execução.*
- *Controle.*
- *Encerramento.*

Os dados não serão avaliados pela seqüência cronológica proposta por Romano (2003), e tão pouco com a exatidão apresentada na tese da autora, mas sim pela apresentação das etapas em algum momento dentro do processo de elaboração dos projetos nas Empresas A e B. Para tanto, será utilizado tabela semelhante à proposta pela referência, chamada “Avaliação dos modelos em relação ao grupo 1 – processo de projeto de edificações” e “Avaliação dos modelos em relação ao grupo 2 – processo de gerenciamento de projetos”.

5.1 Diagnóstico de comparação das empresas

Com base no modelo de referência (apresentado no Capítulo 2) e os mapeamentos dos processos da Empresa A (EA) e da Empresa B (EB) (apresentados no Capítulo 4), foram preenchidas os Quadro 8 e Quadro 9.

Quadro 8 – Critérios para avaliação do processo de projeto edificações

Processo de Projeto de Edificações Elemento Analisado	EA	EB
Formalização do Processo de Projeto		
1. Processo de projeto formalizado em documento (manual, normas, fluxogramas, procedimentos, entre outros).	1	0,5
2. Subdivisão do processo de projeto em fases	1	1
3. Definição dos pontos de avaliações (decisão passa/não passa) de cada fase	0,5	0,5
4. Definição dos responsáveis pelas tomadas de decisão a cada avaliação	1	1
5. Definição das saídas desejadas de cada fase	1	0
6. Definição da lista de atividades recomendadas para cada fase	0	0
7. Definição dos responsáveis (áreas ou domínios de conhecimento), entradas, saídas, mecanismos e controles	1	0,5
8. Promoção de melhorias no processo de projeto (registro das lições aprendidas nas diferentes fases)	0	0
Fases do Processo de Projeto		
9. Planejamento do empreendimento	0,5	0,5
10. Desenvolvimento do projeto informacional (especificações)	0,5	0,5
11. Desenvolvimento do projeto conceitual	0,5	0,5
12. Desenvolvimento do projeto preliminar	1	1
13. Acompanhamento do projeto Legal	1	1
14. Desenvolvimento do projeto detalhado e para produção	0,5	0,5
15. Acompanhamento da obra	n/a	n/a
16. Acompanhamento do uso	n/a	n/a
Planejamento do empreendimento		
17. Elaboração do planejamento de marketing	n/a	n/a
18. Aprovação do planejamento de marketing	n/a	n/a
19. Aprovação do plano de projeto	0	0
Desenvolvimento do projeto informacional		
20. Busca ou seleção de terreno(s) que atenda(m) às diretrizes pré-estabelecidas	n/a	n/a
21. Pré-seleção de projetistas de arquitetura, propostas, contratação	1	1
22. Levantamento de dados junto ao(s) proprietário(s) do(s) terreno(s), à prefeitura municipal	1	1
Desenvolvimento do projeto informacional		
	EA	EB
23. Análise da viabilidade técnica e legal do(s) terreno(s)	1	1
24. Estudo(s) de viabilidade arquitetônica	1	1
25. Definição dos fatores de influência no projeto da edificação	0,5	0,5
26. Monitoramento das variações de mercado que possam influenciar no estabelecimento das especificações de projeto da edificação	1	0
27. Definição dos clientes ao longo do ciclo de vida do produto	0,5	0
28. Identificação das necessidades, desejos e preferências dos clientes do produto	0,5	0
29. Transformação das necessidades em requisitos dos clientes do produto	0,5	0
30. Conversão dos requisitos dos clientes em requisitos de projeto	0,5	0

Continuação do Quadro 8

31. Realização de análise comparativa com produtos disponíveis no mercado	1	0
32. Estabelecimento das especificações de projeto	1	0
33. Definição dos fatores de influência no processo construtivo	0,5	0
34. Desenvolvimento da estratégia para o envolvimento de fornecedores de componentes construtivos	0	0
35. Definição de alternativas para o empreendimento	0,5	0,5
36. Análise de viabilidade comercial, econômica e financeira do empreendimento	n/a	n/a
37. Seleção da melhor alternativa para o empreendimento	n/a	n/a
38. Formalização da aquisição do terreno	n/a	n/a
39. Definição do custo meta da edificação	n/a	n/a
40. Aprovação das especificações de projeto	1	0
Desenvolvimento do projeto conceitual da edificação		
41. Definição do escopo de projeto de cada especialidade envolvida	1	0
42. Pré-seleção de projetistas das especialidades envolvidas, solicitação de propostas, seleção e contratação	1	1
43. Monitoramento das variações de mercado que possam influenciar o desenvolvimento das concepções de projeto da edificação	0	0
44. Desenvolvimento das concepções arquitetônicas alternativas da edificação	0,5	0,5
45. Verificação da viabilidade estrutural das concepções arquitetônicas alternativas da edificação	0,5	0,5
46. Realização de estudo sobre a concepção arquitetônica da edificação para identificar os métodos construtivos a serem utilizados	0,5	0,5
47. Atualização da análise de viabilidade comercial, econômica e financeira do empreendimento	n/a	n/a
48. Aprovação do partido geral da edificação (concepção)		
Desenvolvimento do projeto preliminar da edificação		
49. Monitoramento das variações de mercado que possam influenciar o desenvolvimento das concepções de projeto da edificação	0	0
50. Desenvolvimento do projeto preliminar de arquitetura	1	1
51. Aprovação do projeto preliminar de arquitetura	1	1
52. Desenvolvimento do projeto preliminar do canteiro de obras	0,5	0
53. Desenvolvimento do(s) projeto(s) preliminares(s) de estruturas (supra e infra-estrutura)	1	1
54. Definição de parâmetros referentes às instalações hidrossanitárias e de prevenção contra incêndio; às instalações elétricas, de supervisão e de telecomunicações; às instalações mecânicas; à impermeabilização; paisagismo, entre outros.	1	1
55. 1ª Revisão, análise crítica e compatibilização do conjunto de documentos	1	0
56. Desenvolvimento dos projetos preliminares de instalações hidrossanitárias e de prevenção contra incêndio; às instalações elétricas, de supervisão e de telecomunicações; às instalações mecânicas; à impermeabilização; paisagismo.	1	1
Desenvolvimento do projeto preliminar da edificação		
	EA	EB
57. 2ª Revisão, análise crítica e compatibilização do conjunto de documentos	1	0
58. Finalização dos projetos preliminares de arquitetura, estruturas instalações hidrossanitárias e de prevenção contra incêndio; às instalações elétricas, de supervisão e de telecomunicações; às instalações mecânicas; à impermeabilização; paisagismo, entre outros.	1	1
59. Orçamentação do projeto preliminar consolidado	0	0

Continuação do Quadro 8

60. Definição dos requisitos preliminares de produção para a edificação	0	0
61. Atualização e avaliação da viabilidade comercial, econômica e financeira do empreendimento	n/a	n/a
62. Aprovação do projeto preliminar consolidado e a viabilidade comercial econômica e financeira do empreendimento	0,5	0,5
Acompanhamento do projeto legal da edificação	EA	EB
63. Atualização do planejamento de marketing	n/a	n/a
64. Documentação para aprovação do projeto junto à prefeitura municipal	1	1
65. Documentação para pré-aprovação do projeto junto ao corpo de bombeiros	0	0
66. Liberação dos trabalhos no terreno (colocação de tapumes, retirada de vegetação, demolições, entre outros)	n/a	n/a
67. Preparação do material para lançamento do empreendimento	n/a	n/a
68. Planejamento de peças promocionais do empreendimento	n/a	n/a
69. Planejamento do estande de vendas	n/a	n/a
70. Desenvolvimento do plano para avaliação da satisfação do cliente/usuário	n/a	n/a
71. Treinamento da equipe de vendas	n/a	n/a
72. Documentação para registro de incorporação	n/a	n/a
73. Aprovação para liberação do lançamento da edificação	n/a	n/a
Desenvolvimento do projeto detalhado e dos projetos para produção da edificação		
74. Pré-seleção de projetistas e/ou empresas especializadas para o desenvolvimento dos projetos para produção, solicitação de propostas, seleção e contratação	1	1
75. Monitoramento das variações de mercado que possam influenciar o desenvolvimento das concepções de projeto da edificação	0	0
76. Revisão, análise crítica e compatibilização dos projetos preliminares e das considerações da administração pública	1	0
77. Desenvolver projeto detalhado de arquitetura, estruturas instalações hidrossanitárias e de prevenção contra incêndio; às instalações elétricas, de supervisão e de telecomunicações; às instalações mecânicas; à impermeabilização;entre outros – pavimento tipo.	1	1
78. Revisão, análise crítica e compatibilização do conjunto de documentos referentes ao pavimento tipo	1	0
79. Desenvolver projeto detalhado de arquitetura, estruturas instalações hidrossanitárias e de prevenção contra incêndio; às instalações elétricas, de supervisão e de telecomunicações; às instalações mecânicas; à impermeabilização;entre outros – térreo e subsolos	1	1
80. Revisão, análise crítica e compatibilização do conjunto de documentos referentes ao térreo e subsolos	1	0
81. Desenvolver projeto detalhado de arquitetura, estruturas instalações hidrossanitárias e de prevenção contra incêndio; às instalações elétricas, de supervisão e de telecomunicações; às instalações mecânicas; à impermeabilização;entre outros – ático e cobertura	1	1
82. Revisão, análise crítica e compatibilização do conjunto de documentos referentes ao ático e cobertura	1	0
83. Desenvolvimento do projeto detalhado do canteiro de obras	0	0
84. Concluir o projeto detalhado de arquitetura	1	1
85. Finalização dos projetos detalhados de arquitetura, estruturas instalações hidrossanitárias e de prevenção contra incêndio; às instalações elétricas, de supervisão e de telecomunicações; às instalações mecânicas; à impermeabilização; paisagismo, entre outros.	1	1

Continuação do Quadro 8

86. Desenvolvimento do projeto para produção de fôrmas; de laje racionalizada; de alvenaria de vedação; de revestimentos verticais, entre outros	0,5	0,5
87. Revisão da documentação da edificação (projeto do produto e projetos para produção)	0,5	0,5
88. Finalização da análise de viabilidade comercial, econômica e financeira do empreendimento	n/a	n/a
89. Aprovação do projeto detalhado e dos projetos para produção consolidados, e da viabilidade comercial, econômica e financeira do empreendimento	0,5	0,5
90. Liberação da documentação para preparação da produção	1	1
Acompanhamento da obra	n/a	n/a
Acompanhamento do uso	n/a	n/a
	EA	EB
Somatório do atendimento aos critérios analisados	47	31
% de atendimento de cada empresa em relação aos critérios analisados	68,10	44,91

Fonte: Adaptado de Romano (2003).

Quadro 9 – Critérios para avaliação do gerenciamento de projetos

Processo de Gerenciamento de Projetos	EA	EB
Elemento Analisado		
Iniciação		
1. Alinhamento dos projetos com os objetivos e estratégias da empresa	1	1
2. Resumo das condições que definem o projeto (plano sumário do projeto)	0,5	0
3. Descrição do produto a ser desenvolvido pelo projeto com base em estudo de mercado	0,5	0
4. Designação do gerente de projeto, atribuições e responsabilidades	1	1
5. Elaboração de cronograma macro de projeto	1	1
6. Definição das necessidades iniciais de recursos	0	0
7. Definição das estimativas iniciais de custo	0	0
8. Criação do sistema de documentação do projeto	1	0,5
Planejamento		
9. Identificação das partes envolvidas no projeto	0,5	0
10. Determinação da necessidade de informações de cada indivíduo no projeto	1	0
11. Definição de um modelo de cada documento a ser gerado	1	0,5
12. Definição do sistema de distribuição de informações do projeto (quem envia, quem recebe, procedimentos de controle e segurança dos documentos)	1	1
13. Definição do cronograma das reuniões de rotina do projeto	0,5	0
14. Declaração do escopo do projeto (trabalho a ser realizado)	0	0
15. Descrição das saídas (entregas) de projeto	0,5	0
16. Definição de como o escopo será gerenciado (reavaliação/ controle de mudanças)	0	0
17. Aprovação da declaração do escopo	0,5	0
18. Elaboração da estrutura analítica do projeto	0	0
19. Avaliação e classificação do risco do projeto para as áreas da empresa	0	0
20. Definição da equipe de gerenciamento de projeto	0,5	0,5
21. Definição das atividades do projeto e principais eventos (marcos)	0,5	0
22. Seqüenciamento das atividades do projeto	0,5	0,5
23. Definição dos recursos necessários (pessoal, equipamentos, material de consumo, bibliografia técnica, entre outros)	0,5	0

Continuação do quadro 09

24. Definição do organograma do projeto, identificação das funções necessárias para o projeto (planejamento organizacional)	0	0
25. Alocação dos recursos e estimativas de duração das atividades de projeto	0,5	0,5
26. Determinação das datas de início e término do projeto	0,5	0,5
27. Elaboração do cronograma de desenvolvimento	1	1
28. Definição de como o cronograma será gerenciado (reavaliação/control de mudanças)	0,5	0,5
29. Determinação do custo estimado dos recursos físicos	0	0
30. Alocação do custo estimado dos recursos a cada atividade do projeto (orçamento do projeto)	0	0
31. Determinação do fluxo de caixa do projeto	0	0
32. Definição de como o orçamento do projeto será gerenciado (reavaliação/control de mudanças)	0	0
33. Elaboração do plano de projeto	0,5	0,5
Execução		
34. Comunicação do início das fases	0	0
35. Definição e atualização de recursos financeiros para execução das fases	0	0
36. Reunião da equipe de desenvolvimento de produto e da equipe de gerenciamento de projeto para apresentação do plano de projeto	0	0
37. Reunião de orientação da equipe	0,5	0,5
38. Obtenção de cotações e propostas de potenciais fornecedores	1	1
39. Atualização do plano de projeto	0	0
40. Arquivamento do plano do projeto no sistema de documentação do projeto	0	0
41. Avaliação dos resultados obtidos em cada fase do processo	0	0
Controle		
42. Monitoramento das atividades e da utilização dos recursos no projeto	0,5	0,5
43. Monitoramento da variância de custo do projeto	0	0
44. Monitoramento da variância do cronograma do projeto	0,5	0,5
45. Determinação do índice de desempenho do custo	0	0
46. Monitoramento dos riscos do projeto	0	0
47. Avaliação dos resultados da equipe de desenvolvimento	0,5	0,5
48. Comunicação do progresso do projeto (disseminação das informações relativas ao desempenho do projeto)	0	0
Encerramento	n/a	n/a
Somatório do atendimento aos critérios analisados	18	12
% de atendimento de cada empresa em relação aos critérios analisados	37,5	25,00

Fonte: Adaptado de Romano (2003).

O preenchimento dos quadros foi embasado pela a ótica da autora em relação ao processo das empresas A e B, resultante da observação e mapeamento da gestão do processo de projeto em cada uma das empresas. Cabem então, alguns comentários a cerca dos valores atribuídos a alguns itens nos Quadros 08 e 09:

- **Aprovação do plano de projeto:**

De acordo com o GPPIE as atividades pertencentes à etapa de plano de projeto não foram observadas nas empresas estudadas. Geralmente

a avaliação comparativa dos imóveis disponíveis no mercado é realizada na definição do produto. Tão pouco é definido com antecedência o plano sumário do projeto, onde se teria a descrição do projeto a ser desenvolvido, com a determinação de um cronograma preliminar do empreendimento ou mesmo a estimativa inicial dos custos do projeto.

- **Análise da viabilidade técnica e legal do terreno:**

Ambas as empresas avaliam a viabilidade técnica e legal dos terrenos antes da aquisição. As informações necessárias para esta avaliação são oriundas geralmente do levantamento topográfico, sondagem, e outros estudos físicos do terreno, além da consulta de viabilidade para construção. A consulta de viabilidade é fornecida pela prefeitura e informa o gabarito máximo permitido na área do terreno, a taxa de ocupação e se o uso ao qual se destina é adequado.

- **Definição das estimativas iniciais de custo:**

Não foi observado nas empresas estudadas, a abordagem do levantamento de custos iniciais de um projeto. As empresas não sabem ou não prevêm o quanto vão gastar durante a elaboração dos projetos de um empreendimento. Não há previsão de custos com plotagem, por exemplo.

Alguns itens dos quadros, como por exemplo: acompanhamento da obra, aprovação do planejamento de marketing, busca ou seleção de terrenos, análise de viabilidade comercial, econômica e financeira do empreendimento entre outros, não foram abordados pela pesquisa pois a autora não obteve acesso as informações relacionadas a essas etapas junto as empresas estudadas.

Os resultados apontados pelas planilhas devem ser avaliados mais pela ótica qualitativa da maturidade com que as empresas tratam a gestão e o processo de projeto de edificações, do que propriamente pelo foco quantitativo expresso pelos números. Os percentuais crus, EA = 68% e 37,5%; EB = 45% e 25%, representam o distanciamento das duas empresas com relação ao modelo de referência, estando na análise feita na Empresa A mais próxima. O resultado mais importante neste diagnóstico está relacionado aos sistemas de gestão da qualidade ISO 9000 e PBQP-h. A certificação das empresas nesses programas, apesar de exigirem o controle do desenvolvimento dos projetos de edificações em seus requisitos, não é garantia para gerenciamento e processo de elaboração de projetos eficientes. Entretanto, apresentam-se outras considerações a respeito deste diagnóstico e alguns fatores externos que influenciam as tomadas de decisão de projeto nas empresas estudadas:

- **A aquisição do terreno:**

As duas empresas estudadas enfrentam dificuldades para planejar de forma prévia um empreendimento para, posteriormente, buscar um terreno com as características adequadas para implantar o empreendimento idealizado. A compra de um terreno transformou-se em um ‘verdadeiro leilão’, onde duas ou mais empresas disputam a preferência do proprietário do terreno. Normalmente, a empresa que consegue efetivar a aquisição do terreno é aquela que oferece a melhor oferta pelo terreno, aliando custo x benefício do projeto com a maior área construída no terreno. Além disso, plano diretor de Florianópolis, que determina as condições de uso e ocupação do solo, mapeou a cidade em regiões ou zonas com restrições a construção. Isso confere aos terrenos diferenciações relativas à taxa de ocupação e ao gabarito máximo permitido para cada área, por exemplo. Esses fatores influem diretamente no potencial construtivo de cada terreno. Ou seja, assim que surgir um terreno, em uma determinada área que seja interessante ao empresário, o primeiro passo é fazer o levantamento dos parâmetros legais de construção (índices construtivos, altura máxima, afastamentos, entre outros) e um estudo preliminar da tipologia do produto para iniciar a negociação de aquisição do terreno. O que ocorre também com frequência é a necessidade de adquirir três ou até quatro terrenos em uma determinada região para conseguir chegar a um potencial construtivo que permita a materialização do empreendimento. Uma postura que poderia vir ao encontro para o melhor planejamento de um empreendimento seria a aquisição antecipada de novos terrenos. Nesse caso, a postura da empresa estaria voltada a elaboração do que se pode chamar de “banco de terrenos”, visando o lançamento de novos empreendimentos a longo prazo.

- **A legislação vigente:**

A ocorrência de alterações na legislação vigente de maneira restritiva, como por exemplo, redução no gabarito máximo ou da taxa de ocupação do terreno, também foi um fator que provocou interferência na rotina das empresas estudadas, contribuindo para a elaboração desordenada dos projetos. Geralmente essas alterações estabelecem prazos para a entrada em vigor, ou seja, as empresas que solicitarem a aprovação do projeto arquitetônico na prefeitura municipal até determinada data serão analisados de acordo com as regras anteriores. Os demais, que solicitarem a aprovação após essa data, serão analisados conforme a nova legislação. Os empresários que possuem terrenos adquiridos nas áreas atingidas, optam por transpor etapas, desenvolvendo os projetos sem qualquer controle ou organização, para evitar que haja prejuízo financeiro quando da execução do empreendimento.

- **A contratação da equipe de projetistas**

Um problema que as duas empresas estudadas enfrentam muitas vezes, é a falta de mais opções de profissionais de projeto no mercado de Florianópolis para desenvolver os projetos de edificação. Começando com o arquiteto que muitas vezes vem “pendurado” ao terreno por de alguma forma ter contribuído para a efetivação da compra do terreno. Em resumo, não há propriamente a seleção dos profissionais e das melhores propostas técnicas a serem contratados para desenvolver os projetos de edificações para as empresas.

Entretanto, há de ser ressaltado que essa situação é resultado do comportamento das empresas de construção e incorporação contratantes dos serviços de engenharia. Muitas vezes, elas são resistentes em buscar por novos parceiros de trabalho, pela comodidade de não precisar explicar ou “ensinar” a novos fornecedores de projeto a maneira como a empresa quer que os projetos sejam desenvolvidos. Isto coloca a equipe de projetos em uma posição confortável, num ambiente sem concorrência pelo melhor prestador de serviço. A consequência desta postura é a inversão da relação contratante e contratada: os projetistas acabam por ignorar as solicitações e especificações definidas pelos contratantes.

- **A definição do produto**

Dentre as etapas determinantes do sucesso de um empreendimento, a principal passa pela definição do público alvo e pela identificação das necessidades ou características desejadas por estes clientes quando da aquisição de um residencial ou comercial. Uma ferramenta que auxilia na determinação dos requisitos de projeto e programa de necessidades, direcionados ao público alvo é a pesquisa de mercado e o *briefing* de oferta. Entretanto, o que se pode perceber é que poucas empresas realizam o estudo de mercado como auxílio na definição do produto a ser lançado, e quando o fazem talvez não utilizem a melhor metodologia para tal estudo.

Das empresas estudadas, apenas a empresa A possui uma estrutura direcionada a promoção dos empreendimentos personalizada no departamento de marketing que também tem por responsabilidade auxiliar na identificação da demanda do mercado. Ainda assim, dificilmente a empresa vai consultar em suas pesquisas por características relativas a métodos construtivos, tamanho de compartimentos, racionalidade construtiva. Quando existem dúvidas na definição do produto muitas vezes a pesquisa elenca apenas os dados relacionados à infra-estrutura dos empreendimentos oferecidos pela concorrência. Se ainda assim houver dúvida quanto à tipologia definida, procede-se a consulta de opinião dos

possíveis usuários apresentando a planta da edificação, e registrando suas impressões, inclusive em relação aos equipamentos da área comum.

Definido o produto ele é formalizado pelo registro dos requisitos de projeto e programa de necessidades, permitindo que a empresa possa verificar o desempenho do empreendimento ao final da obra. Nessa avaliação a empresa tem a oportunidade de conferir quais dos requisitos cumpriram ou não o desempenho desejado, permitindo que os requisitos não satisfatórios sejam melhorados e corrigidos nos próximos empreendimentos.

- **A coordenação do processo**

A coordenação do processo de projeto de edificações tem por objetivo a garantia ao atendimento dos requisitos exigidos pelo cliente, o controle e o fluxo de informações entre os participantes e a compatibilidade entre as soluções dos sistemas projetados. Nesse contexto, o coordenador ou do gerente de projeto exerce papel fundamental na administração do processo de projeto.

Tanto a empresa A quanto a empresa B possuem profissionais em seu corpo técnico designados a desenvolver as atividades inerentes a coordenação do processo de projeto. Os resultados dos estudos confirmam o que foi visto anteriormente, onde vários autores apontam as vantagens e desvantagens das diferentes modalidades de coordenação de projeto, onde o coordenador pode ser: um arquiteto ou um escritório de arquitetura, estar ligado à construtora ou ser um consultor externo contratado pela empresa.

O estudo das empresas A e B mostra que o coordenador de projeto necessariamente tem que estar dentro da empresa, com algumas ressalvas. Os profissionais designados a desempenhar o papel de coordenador ou gerente de projetos não deveriam acumular outras funções dentro da empresa a exemplo do que ocorre na empresa B, onde o gerente técnico desempenha também as funções de coordenação e compatibilização de projetos. O acúmulo de funções compromete a eficiência do processo, fato comprovado pela diferença de desempenho entre as empresas A e B. O coordenador também não pode ser o arquiteto ou o escritório de arquitetura, já que na maioria das vezes ele é contratado para desenvolver o projeto. Isso influi diretamente na imparcialidade do processo de coordenação e compatibilização do projeto do empreendimento. O arquiteto tem dificuldade para materializar as especificações e requisitos de projeto solicitados pela empresa. Na maioria das vezes esses dados de entrada são restritivos em relação ao processo de criação, indo de encontro ao desejo que o profissional ou escritório de arquitetura tem de deixar sua marca registrada nos empreendimentos da empresa.

Outra opção seria a contratação de um consultor experiente para coordenar e compatibilizar os projetos dentro da empresa, mas o mercado da construção e incorporação em Florianópolis no momento não absorveria tal profissional. Acredita-se que a maior parte das empresas ainda não assimilou ou desenvolveu uma cultura voltada ao controle e a qualidade do processo de projeto. Além disso, há a resistência em revelar a um profissional externo à empresa os procedimentos internos relacionados a padronizações, procedimentos executivos e qualquer outra informação de propriedade intelectual da empresa.

A coordenação do processo de projeto exige do profissional que irá desempenhar essa função, entre outras atividades: administrar a troca de informações entre a equipe interna e externa de projeto; conduzir reuniões de coordenação e análise crítica dos projetos; receber, controlar e aprovar o desenvolvimento dos projetos contratados durante todo o processo. Para tanto o mercado já coloca à disposição das empresas ferramentas gerenciais eficientes que auxiliam o gerente e o coordenador de projetos a controlar todo o processo de desenvolvimento do projeto de edificações. Citam-se como exemplos o aplicativo ‘Autodoc’ e o sistema ‘Construtivo’, adotado pela empresa A.

A opção pelo uso de sistemas *on-line* pelas empresas proporciona a convergência das informações de projeto num ambiente único, podendo ser acessado pela equipe de projeto em qualquer lugar e a qualquer hora. Outra vantagem é o maior controle sobre prazos, entrega de documentos, liberação de etapas, controle dos documentos gerados e dos itens acessados por exemplo.

Entretanto, os sistemas colaborativos não dispensam a reunião periódica com a equipe de projeto. Normalmente não há a definição antecipada de um cronograma periódico das reuniões com os projetistas. Ocorrem conforme a necessidade. No início do processo para apresentar o escopo de cada especialidade individualmente a cada projetista. A prática vivenciada na empresa A mostrou que as reuniões individuais com cada projetista eram mais produtivas nas discussões relativas a soluções de projeto e esclarecimento de dúvidas. Durante o processo de desenvolvimento do projeto as reuniões geralmente ocorrem após o período de compatibilização dos projetos. Nessa fase tem como objetivo apresentar os resultados da análise crítica, verificações de incompatibilidades do projeto e definir o prazo de entrega das correções solicitadas aos projetistas envolvidos na etapa. A experiência vivenciada na empresa A também mostrou que reuniões multidisciplinares com muitos profissionais de diferentes disciplinas de projeto envolvidos são pouco produtivas e inconclusivas. Isto porque, os participantes da reunião que não estiverem

envolvidos na discussão acabam dispersando o foco da reunião com conversas paralelas e desatenção ao que está sendo discutido.

- **O processo de elaboração dos projetos**

Outra razão pela qual se acredita que a grande parte das empresas ainda ignora ou não dá a devida atenção e importância aos benefícios que a coordenação e compatibilização podem trazer é que o desenvolvimento dos projetos acontece à revelia do diretor da empresa. Dificilmente as incompatibilidades, a falta de informação e de detalhamento dos projetos que acabam refletindo em problemas durante a execução da obra chegam ao conhecimento da presidência da empresa. Normalmente tudo é decidido e solucionado pelo engenheiro da obra em conjunto com o superior imediato, no caso o diretor ou o gerente técnico. Este fato foi observado nas duas empresas estudadas neste trabalho.

A empresa A e a empresa B tratam o processo de projeto de maneiras completamente opostas. Na primeira temos a elaboração do projeto de edificações feito em etapas, evoluindo de acordo com a complementação das informações nas diferentes fases do desenvolvimento. As entradas, saídas de projeto, resultado das verificações e análise crítica são registradas em documentos próprios e padronizados. A compatibilização ocorre ao longo do desenvolvimento das etapas do processo de projeto.

No outro extremo, o processo de projeto bem simplificado da empresa B. De maneira geral os projetos são desenvolvidos de maneira informal, não há pesquisa de mercado, formalização do programa de necessidades e requisitos de projeto. O resultado das verificações de projeto e análise crítica ficam registrados nas próprias folhas do projeto e os itens analisados acabam se perdendo junto com o material quando ele é descartado. Os projetos são compatibilizados apenas quando estão completamente finalizados, quando as disciplinas de projeto são sobrepostas em cores diferenciadas, permitindo apenas identificar as incompatibilidades por sobreposição entre os sistemas, deixando de avaliar se a solução de projeto proposta pelo projetista é a mais adequada ao resultado que se pretende alcançar.

- **O detalhamento dos projetos**

De maneira geral, nas empresas estudadas, os projetos não são detalhados como deveriam, muito em virtude da pouca exigência ou falta de interesse das empresas. O projeto elétrico, por exemplo, não contempla as furações de laje e vigas, e tão pouco as cotas de amarração dos pontos elétricos nos ambientes. O leque de atividades que podem ser detalhadas a

fim de facilitar o dia a dia de uma obra é imenso. Iniciando pelo detalhamento sugerido pelo GPPIE com a elaboração do projeto do canteiro de obras, de formas e escoramento, de alvenarias de vedação e revestimentos, podendo estender ao projeto de impermeabilização, padronização dos detalhes executivos de juntas dilatação nas fachadas, entre outras possibilidades. As empresas não têm a cultura de projetar o canteiro de obras. Geralmente o próprio engenheiro da obra desenha um esboço das instalações provisórias de acordo com a geografia do terreno e define os locais de estocagem dos materiais. Após o início da obra, assim que possível o canteiro de obras é deslocado para dentro da edificação.

A empresa A costuma contratar uma empresa para fazer seu projeto de formas. Entretanto o detalhamento de projetos voltados à execução da obra não avança muito além disso. Um dos pontos fortes da empresa B, apesar da forma simplificada e pouco controlada com que desenvolve seus projetos, é a elaboração do projeto executivo compatibilizado. Como visto anteriormente trata-se de um projeto com as disciplinas de projeto sobrepostas em cores diferenciadas, mas com cotas e detalhamento executivo das instalações prediais e de locação de alvenaria.

- **O gerenciamento do projeto de edificações**

Não é hábito entre as empresas estudadas a elaboração de um orçamento para as atividades de projeto. Algumas das justificativas já foram expostas ao longo deste capítulo. Entretanto, se bem aplicada, essa seria uma ferramenta importante dentro do processo de projeto nas empresas. Na maneira como os contratos de engenharia são assinados hoje, a empresa não tem referencial para avaliar de forma mais efetiva a proposta comercial dos parceiros de projeto. O gerente de projeto ou o responsável pelas contratações dos serviços de projeto não dispõe de subsídios para analisar se o valor que está sendo solicitado para a execução dos serviços é justo, já que não há base para comparação com propostas elaboradas para empreendimentos similares anteriores. A orçamentação da etapa de projeto poderia ser adotada como um indicador de avaliação dos fornecedores de projeto. Por outro lado questões como, por exemplo, a alocação de recursos físicos não apresenta aplicação ou vantagem explícita para justifique tal planejamento. Em geral, as empresas com equipe técnica constituída dispõem aos colaboradores a infra-estrutura necessária ao pleno desenvolvimento de suas atividades, como computadores, normas técnicas, entre outros. De maneira geral, a parte gerencial do projeto também é bastante negligenciada nas empresas. O cronograma de trabalho se resume apenas ao acompanhamento do andamento das atividades de projeto, num comparativo simples entre o que foi planejado e o que foi realizado. Os

contratos com fornecedores de projeto são firmados por remuneração financeira após a entrega das etapas de projeto (estudo preliminar, anteprojeto, projeto legal e assim por diante) sem qualquer vínculo direto relacionado a um cronograma físico-financeiro da elaboração dos projetos, por exemplo. Diante das reflexões apresentadas, o próximo capítulo é dedicado ao fechamento desta pesquisa com as considerações finais sobre o trabalho realizado e apresentação propostas para continuidade.

VI. *Considerações Finais*

Esta dissertação de mestrado teve como objetivo principal avaliar a gestão do processo de projeto em duas empresas de construção e incorporação de imóveis em Florianópolis. Para alcançar tal objetivo, foi necessário num primeiro momento definir o conceito de gestão, coordenação e compatibilização de projetos na área da construção. A abordagem desses conceitos permitiu estabelecer um conjunto de diretrizes que permeiam a gestão do processo de projeto, como por exemplo, o papel do gerente ou coordenador de projeto. Num segundo momento, definiu-se a metodologia a ser adotada para avaliação das empresas escolhidas para a pesquisa. Era necessário obter um conjunto de parâmetros que fosse capaz de abordar amplamente as atividades inerentes ao processo de projeto de edificações. A escolha do método a ser utilizado foi pautada naquele que abordasse as melhores práticas apresentadas em modelos clássicos da literatura. Por fim, era necessário conhecer a rotina de projeto praticada dentro das empresas escolhidas para participar desta avaliação. Para tanto, o processo de projeto dentro das empresas foi mapeado, desde os estudos preliminares até a liberação dos projetos para execução em obra, sendo apresentado em forma de fluxograma para a melhor visualização do conjunto. Conhecido o método e o cenário em que se desenvolverá o estudo, procedeu-se então a avaliação do processo de projeto de edificações nas empresas A e B.

Existem muitos fatores para a divergência na implantação de modelos de gestão e coordenação no cenário das empresas estudadas. As principais talvez sejam: a metodologia usada como referência não foi concebida para todos os tipos de empresas, então o modelo deve ser adaptado; as empresas de uma maneira geral, estão sujeitas às oscilações do mercado, criadas pela necessidade de adaptação, em função de interferências externas (projetistas, clientes, financiadores, legislação, entre outros). Acrescenta-se ainda que exista o descaso e, conseqüentemente, a falta do conhecimento de boa parte dos colaboradores das empresas (e dos demais envolvidos), na real importância de um processo organizado de gestão e coordenação de projetos.

No entanto, os critérios relacionados ao processo e ao gerenciamento do projeto de edificações aplicados nas empresas A e B, e os respectivos resultados, apontam em outra direção: talvez os referenciais acadêmicos possam sim melhorar o desempenho das empresas de

construção e incorporação de imóveis. Desde que o cenário onde as empresas atuam não seja ignorado.

Os resultados apontaram que a empresa A é a que mais se enquadra dentro das premissas propostas pelo GPPIE. Mas a cultura voltada a projetos para produção em obra adotada pela empresa B, mesmo que ainda se apresentem de forma simplificada, não pode ser ignorada. Pelo panorama do mercado da construção imobiliária em Florianópolis, uma das primeiras conclusões é que os processos de projeto de edificações das empresas A e B são complementares. Nesse sentido, incorporando os projetos voltados à produção em obra da empresa B ao processo de projeto de edificações da empresa A, seria o suficiente para iniciar o processo de amadurecimento da organização, na direção de um sistema de controle e padronização do processo de projeto como preconiza o GPPIE. Dessa forma, acredita-se que esse também seria um bom ponto de partida para as empresas que desejam introduzir em sua rotina os preceitos da coordenação e compatibilização dos projetos de engenharia. Isto porque, o processo de projeto de edificações na empresa A foi estruturado de acordo com a realidade de atuação da empresa dentro no mercado imobiliário de Florianópolis e aborda muito dos conceitos apresentados neste trabalho.

Mesmo assim, os resultados também apontam que as duas empresas ainda estão distantes do que se pode considerar ideal em termos de gerenciamento do processo de projeto. Os cronogramas são bastante simplificados e não permitem uma avaliação mais apurada do andamento do projeto. Ou seja, se houver atraso na entrega de alguma das etapas de projeto, o prazo é simplesmente postergado, sem que haja uma análise de comportamento ou o remanejamento de outras atividades para que não haja o comprometimento do cronograma definido anteriormente. Outra ferramenta de grande utilidade é a orçamentação e a determinação dos custos relativos ao processo, como por exemplo, o controle de gastos com as plotagens. As empresas não têm controle algum sobre custos gerados a partir das atividades de projeto. Não há como acompanhar efetivamente aquilo que não se conhece, e por vezes o custo meta da edificação não é atingido. As possibilidades e ferramentas para gerenciamento do processo são vastas, entretanto, o projeto ainda não é encarado como um dos fatores principais responsáveis pelo sucesso de um empreendimento.

Como conclusão, afirma-se que o trabalho alcançou o seu propósito: a análise e discussão dos processos de coordenação e compatibilização de projetos em duas empresas de construção e incorporação de Florianópolis. Ficam como contribuições principais: a

apresentação da rotina de projeto nas empresas estudadas; as reflexões sobre os entraves enfrentados pelas empresas estudadas, e que exercem influência direta na maneira como essas empresas desenvolvem o processo de projeto de edificações.

Esta dissertação de mestrado é finalizada com sugestões de continuidade dos estudos:

- desenvolvimento de uma metodologia para avaliar e representar de forma quantitativa o desempenho das empresas em relação aos critérios do GPPIE;
 - aplicar o modelo adaptado, em função das ponderações levantadas, em empresas que se assemelhem ao cenário aqui discutido;
 - aplicar o modelo em empresas de outros segmentos e/ou portes;
 - um caso bastante interessante para estudo seria a implementação da futura metodologia numa empresa recém fundada, que ainda não tenha formalizado o seu processo de gestão de projetos.
-

Referências Bibliográficas

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 13.531 **Elaboração de Projetos de edificações: Atividades Técnicas**. Rio de Janeiro, 1995.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR ISO 9001:2008 **Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2009.

ADESSE, E.; MELHADO, S. B. **A Coordenação de projetos externa em Empresas Construtoras de Pequeno e Médio Portes**. In: Simpósio Brasileiro de Gestão e economia da Construção, 2003, São Carlos, 2003.

ALENCASTRO, J. P. U. de **Diagnóstico das práticas de coordenação e compatibilização de projetos no mercado de construção civil em Florianópolis**. 2006. Dissertação – Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. UFSC, Florianópolis.

AsBEA (Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura). **Manual de contratação dos serviços de Arquitetura e Urbanismo**. 2.º edição. São Paulo: Pini, 2000.

ASCE – *American Society of Civil Engineers*. **Quality in the Constructed Project: a Guideline for Owners, Designers and Constructors**. New York, 1998.

BAHIA, J. L. **Sistemas de Gestão da Qualidade em empresas de projeto : aplicação ao caso das empresas de arquitetura**. São Paulo, 1998. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

BARROS, M. M. B.; MELHADO, S. B. **Racionalização do projeto de edifícios construídos pelo processo tradicional**. São Paulo, 1993, Seminário do curso de pós-graduação da EPUSP.

BELTRAN, R. A. P. **Gerenciamento de Projetos de Grande Porte**. UFSC – Florianópolis 1982. 96p.

CTE - CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES. **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras**. São Paulo, CTE/Sinduscon-SP/Sebrae-SP, 1994.

CASTELLS, E. J. F. **Algumas características próprias do processo projetual de edifícios residenciais e comerciais em altura**. In: II WORKSHOP NACIONAL - GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS. Anais. Porto Alegre, 2002. CD-ROM.

ECO, U. **Como se faz uma tese**. São Paulo: Editora Perspectiva. 2001, 16º edição.

- FABRÍCIO, M. M. **Projeto Simultâneo na construção de edifícios**. São Paulo, 2002. Tese (doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- FABRÍCIO, M.; MELHADO, S. **Desafios para integração do processo de projeto na construção de edifícios**. São Carlos: anais Workshop Nacional: Gestão do Processo de Projeto na Construção Civil, 2001.
- FONTENELLE, E. C. **Estudos de caso sobre a gestão do projeto em empresas de incorporação e construção**. 2002, São Paulo. Dissertação – EPUSP.
- FONTENELLE, E. C. ; MELHADO, S. B. **As melhores práticas na gestão do processo de projeto em Empresas de Incorporação e Construção**. São Paulo, EPUSP, 2002. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil. BT/PCC/327 20p.)
- FORCELLINI, F. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos**. 1ª edição. São Paulo: Saraiva, 2006.
- FRANCO, L. S; AGOPYAN, V. **Implementação da Racionalização Construtiva na Fase de Projeto**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Boletim Técnico BT/PCC/94. São Paulo, 1993.
- GRAZIANO, F. P.. **Compatibilização de Projetos**. Instituto de Pesquisa Tecnológica – IPT (Mestrado Profissionalizante), São Paulo, 2003.
- GUS, M. **Método para a Concepção de Sistemas de Gerenciamento da Etapa de Projetos da Construção Civil: um estudo de caso em empresa de incorporação e construção de edifícios em Porto Alegre..** Porto Alegre, 1996. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 150p.
- HAMMARLUND, Y.; JOSEPHSON, P. E. **Qualidade: cada erro tem seu preço**. Trad. De Vera M. C. Fernandes Hachich. *Téchne*, n.1, p. 32-4, nov/dez 1992.
- JOBIM, M. S. S.; CAZET, A. F.; LOCATTO, S. S.; MACIEL, V. **Controle do Processo de Projeto na Construção Civil**. Porto Alegre, FIERGS / CIERGS, 1999, 215p.
- MATOSKI, A.; FREITAS A. A. F.; GREENBERG G. F. **Indicadores de Qualidade de Projeto - Uma Abordagem para Mercado Segmentado**. In: II Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho no Ambiente Construído, 2001, Fortaleza. Anais do SIBRAGEQ, 2001.
- MAYR, L. R., **Falhas de Projeto e erros de execução: Uma Questão de Comunicação**. Dissertação, Florianópolis, 2000.
- MAYR, L. R., **Modelo da participação do cliente na produção de edificações por encomenda**. Tese de doutorado, Florianópolis, 2007.
-

MELHADO, S. B., **Qualidade do Projeto na Construção de Edifícios; Aplicação ao Caso de Empresas de Incorporação e Construção**. Tese de Doutorado, São Paulo, EPUSP, 1994.

MELHADO, S. B., **Coordenação de projetos na construção de edifícios**. In: Workshop Qualidade e Coordenação de Projetos, São Paulo, 1998. Anais. Escola Politécnica da USP, São Paulo, 1998.

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

MELHADO, S. B.; BARROS, M. M. S. B.; SOUZA, A. L. R. de. **Metodologia Envolvendo os Novos Procedimentos de Projeto**. São Paulo, EPUSP, 1996. (Relatório CPqDCC n. 20.088-EP/SC-1).

MELHADO, S.B. et al. **Coordenação de projetos de edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005. 120 p. ISBN: 85-86872-39-3

MESEGUER, A. G. **Controle e garantia da qualidade na construção**. São Paulo: Co-edição SINDUSCON/SP e Projeto Editores, 1991.

NOVAES, C. C. **Diretrizes para garantia da qualidade do projeto na produção de edifícios habitacionais**. São Paulo, 1996. Tese de doutorado. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

NOVAES, C. C.; FRANCO, L. S. **Diretrizes para Garantia da Qualidade do Projeto na Produção de Edifícios Habitacionais**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Boletim Técnico BT/PCC/189. São Paulo, 1997.

OLIVEIRA, R. **Qualidade do Projeto**. In : WORKSHOP BRASILEIRO DA GESTÃO DA QUALIDADE DE PROJETO. Anais. Curitiba, 2007.

PBQP-H **Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil – Requisitos**. Brasília, 2005. Disponível em http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/download_doc.php.

PICCHI, F.A. **Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. 1993. 462 p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

RODRÍGUEZ, M. A. A.; HEINECK, L. F. M. **Coordenação de projetos: uma experiência de 10 anos dentro de empresas construtoras de médio porte**. In: II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Anais. Fortaleza, 2001. CD-ROM

RODRÍGUEZ, M. A. A.; HEINECK, L. F. M. **A construtibilidade no processo de projeto de edificações**, In: III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, Anais. São Carlos, 2003.

- RODRÍGUEZ, M. A. R. **Coordenação Técnica de projetos: caracterização e subsídios para sua aplicação na gestão do processo de projeto de edificações**, 2005, 186 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- ROMANO, F. V. **Modelo de referência para o gerenciamento do processo integrado de edificações**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós – Graduação em Engenharia de produção, UFSC, Florianópolis.
- SILVA, M. A. C.; SOUZA, R. **Gestão do processo de projeto de edificações**. São Paulo, 2003. O Nome da Rosa, 2003.
- SOLANO, R. S. **Compatibilização de projetos na construção civil de edificações: Método das dimensões possíveis e fundamentais**. In: V WORKSHOP DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, Anais. Florianópolis, 2005.
- SOUZA, D. A.; OLIVEIRA, R. **Um Estudo sobre a Elasticidade-Atributo do Preço em Empreendimentos Multifamiliares na Cidade de Florianópolis**. In : CONGRESSO DA LATIN AMERICAN REAL ESTATE SOCIETY (LARES 2009). Anais, São Paulo, 2009.
- SOUZA, R.; MEKBEKIAN, G.; SILVA, M. A. C.; LEITÃO, A. C. M. T.; SANTOS, M .M. **Sistema de Gestão da Qualidade para Empresas Construtoras**. São Paulo, CTE / SINDUSCON-SP / SEBRAE-SP, 1994, 247p.
- TAHON, C. **Le pilotage simultan e d’un project de construction**. Collection Recherche, n  87. Paris, 1997
- THOMAZ, E. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na constru o**. S o Paulo: Editora Pini, 2001.
- TZORTZOPOULOS, P. **Contribui es para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edifica es em empresas construtoras incorporadores de pequeno porte**. Porto Alegre, 1999. Disserta o – Programa de P s-gradua o em Engenharia Civil, UFRS.
- VARGAS, R. V. **Gerenciamento de Projetos. Estabelecendo diferenciais competitivos**. 7  edi o. Rio de Janeiro: Brasport, 2009
- VERNADAT, F. B. *Entreprise Modeling and Integration : Principles and Applications*. London: Chapman & Hall, 1996.
- YIN, R. K. **Estudo de caso. Planejamento e m todos**. Porto Alegre, Bookman, 2001
-

Anexos

- 01 – Formulário do cronograma de desenvolvimento de projetos da Empresa A.
 - 02 – Formulário de ata de reunião da Empresa A.
 - 03 – Formulário para requisitos de projeto da Empresa A.
 - 04 – Formulário para programa de necessidades da empresa A.
 - 05 – Formulário para registro de envio de informações de projeto da Empresa A.
 - 06 – Formulário para análise crítica de projeto da Empresa A.
 - 07 – Glossário de siglas para identificação de projeto na Empresa A.
 - 08 – Formulário para solicitação e envio de cópias da Empresa A.
 - 09 – Lista Mestra de projeto da Empresa A.
 - 10 – Formulário do cronograma de desenvolvimento de projetos da Empresa B.
 - 11 – Formulário para análise crítica de projeto da Empresa B.
 - 12 – Glossário de siglas para identificação de projeto na Empresa B.
 - 13 – Formulário para controle do envio de cópias da empresa B.
-

Anexo 02:

Logomarca Empresa A	ATA DE REUNIÃO
---------------------	----------------

ATA DE REUNIÃO	
OBRA:	
PROJETO:	
ASSUNTO:	Data:

COORDENADOR:	
PARTICIPANTES:	OBS:

COMENTÁRIOS:

Anexo 03:

Logomarca Empresa A	REQUISITOS DE PROJETO
---------------------	------------------------------

OBRA:	DATA:
COORDENADOR:	
PROJETO: (x) Arquitetura () Estrutura () Elétrica () Hidráulica () Outro:	

REQUISITOS RECOMENDADOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dentro de um mesmo prédio a tipologia deve ser a mais uniforme possível (tamanho e forma similares, para evitar indecisão por parte do adquirente). Para prédios comerciais, por exemplo, projetar salas com área privativa na ordem de 40,00 m². 2. Projetar rampas para acesso de pedestres do passeio público até a portaria, com inclinação máxima de 10 %. 3. Sacadas, terraços e varandas devem possuir alvenaria invertida em altura variando de 30 cm a 50 cm acima do piso acabado. As sacadas e varandas devem possuir transparência para aumentar o campo visual do ambiente contíguo. 4. Projetar circulações internas com largura mínima de 95 cm. Considerar vistas nas portas com largura mínima de 7 cm.
OBSERVAÇÕES:

Anexo 04:

Logomarca Empresa A	PROGRAMA DE NECESSIDADES E ATRIBUTOS PROJETO ARQUITETÔNICO
------------------------	---

DADOS DO EMPREENDIMENTO
NOME:
ENDEREÇO:
PROPRIETÁRIO:

CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO	
Número de torres	
Número de pavimentos	
Número total de unidades	
Número de unidades por pavimento	
Número de elevadores por torre (especificar social/serviço)	
Número de pavimentos de garagem (especificar se subsolo, pavimento garagem, pilotis, telheiro ou parking deck)	
Número total de vagas de estacionamento/garagem	
Número de vagas por unidade	
COMPLEMENTO:	

CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES PRIVATIVAS	TIPO I	TIPO II	TIPO III
Número de unidades por pavimento			
Área privativa das unidades			
Número de dormitórios			
Número de suítes			
Número de banheiros sociais			
Lavabo			
Dependência de empregada			
Banheiro de Serviço			

ALTURA PÉ-DIREITO		CONTRAPISO
Subsolo		
Térreo		
Pilotis		
Pavimento Garagem		
Pavimento Tipo		
Ático		
Estacionamentos		

ELEVADORES	
Número de Passageiros	
Dimensões mínimas da caixa	

VEDAÇÕES	
Internas (tipo e espessura final)	
Entre unidades autônomas (tipo e espessura final)	
Externas (tipo e espessura final)	
COMPLEMENTO:	

ESQUADRIAS			
MATERIAL	JANELAS	PORTAS	LOCAL
Madeira			
Alumínio			
Ferro			
PVC			
COMPLEMENTO:			

Anexo 05:

Logomarca Empresa A	REGISTRO DE ENVIO E RECEBIMENTO DE INFORMAÇÕES DE PROJETO
---------------------	--

OBRA:
COORDENADOR:
FORMA DE ENVIO: <input type="checkbox"/> Fax <input type="checkbox"/> Meio Eletrônico <input type="checkbox"/> Em mãos

DESCRIÇÃO/DOCUMENTOS ENVIADOS
OBSERVAÇÕES:

ENVIADO POR:	_____ ASSINATURA
DATA:	
RECEBIDO POR:	_____ ASSINATURA
DATA:	

Anexo 06:

Logomarca Empresa A	FORMULÁRIO PARA ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO
---------------------	---

ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO	
OBRA:	
PROJETO:	PROJETISTA:
COORDENADOR:	

N° Prancha	Observações

Data:	Responsável:	Prazo para entrega:

Anexo 07:

Fases de Projeto	
EP	Estudo preliminar
PL	Projeto legal
AP	Anteprojeto
PE	Pré-executivo
EX	Executivo
PO	Projeto obra

Disciplinas	
AQC	Aquecimento
ARC	Ar condicionado
ARQ	Arquitetônico
ARQ-CON	Arquitetônico condomínio
ARQ-DOC	Arquitetônico documentos
ARQ-OPC	Arquitetônico opções de planta
ARQ-SUSP	Arquitetônico susp
ARTE	Obra de arte
AUT	Automação
CHU-LAR	Churrasqueira - lareira
CON-FAC	Conceito de fachadas
CONT	Contenções
CTNA	Cortina
DET-ESQ	Detalhamento de esquadrias
DET-OBR	Detalhamento de obra
ELE	Elétrica
ELE-CAB	Elétrica cabeamento estruturado
ELE-EXT	Elétrica extensão de rede
ELE-MPT	Elétrica marcação de pontos
ELE-SUP	Elétrica supervisão
ELE-TEL	Elétrica telefone
ELV	Elevadores
ESC	Escada pressurizada
EST	Estrutural
EST-ACO-BLO	Estrutural aço blocos
EST-ACO-ESC	Estrutural escada
EST-ACO-LAJ	Estrutural lajes
EST-ACO-PIL	Estrutural pilares
EST-ACO-RES	Estrutural reservatório
EST-ACO-SAP	Estrutura aço sapatas
EST-ACO-VIG	Estrutural vigas
EST-CAR	Estrutural cargas
EST-COM	Estrutural complementares
EST-COR	Estrutural corte
EST-CRQ	Estrutural croqui
EST-CRT	Estrutural cortina
EST-CTA	Estrutural cota de arrasamento
EST-CUR	Estrutural curvas de deformação
EST-ESC	Estrutural escoramento

Disciplinas	
EST-FOR	Estrutural formas
EST-LOC	Estrutural locação
EST-MET	Estrutura metálica
EST-MOD	Estrutura modulação
EST-PSA	Estrutura perspectiva
EST-QUA	Quantitativo de estrutura
ETE	Tratamento de esgotos
EXA	Ventilação ou exaustão forçada
FUN	Fundações
GER	Geradores
HID	Hidrossanitário
HID-DRE	Hidráulico drenagem
HID-EXT	Hidráulico extensão de rede
HID-FUR	Hidráulico furação
IMG	Imagens
IMG-CON	Imagens áreas condominiais
IMG-PLB	Imagens plantas baixas
IMG-REF	Imagens de referência
IMP	Impermeabilização
INC	Incêndio
INC-FUR	Incêndio furação
INT-CON	Arquitetura de interiores condominial
INT-CON-REF	Arquitetura de interiores condominiais referências de imagens
INT-COZ-AS	Arquitetura de interiores - cozinha e área de serviço
INT-PRI	Arquitetura de interiores privado
IRG	Irrigação
LUM	Luminotécnica
MOD-ALV	Modulação de alvenaria
MOD-DWA	Modulação de drywall
MOD-PLB	Modulação de planta baixa
PAI	Paisagismo
PGN	Paginação de piso
PIS	Piscina
PLA	Planejamentos
PLV	Plantão de vendas
PLV-APT	Plantão de vendas apartamento
RPR	Relação de pranchas
RSG	Resumo geral
SDG	Estudo do solo - sondagem
TOP	Topografia

Pavimentos	
1PAV	Primeiro pavimento
1PVA	Primeiro pavimento bloco a
1PVB	Primeiro pavimento bloco b
1SS	Primeiro subsolo
2PAV	Segundo pavimento
2SS	Segundo subsolo

Pavimentos	
3SS	Terceiro subsolo
4PAV	Quarto pavimento
5PAV	Quinto pavimento
6PAV	Sexto pavimento
7PAV	Sétimo pavimento
8PAV	Oitavo pavimento
9PAV	Nono pavimento
10PAV	Décimo pavimento
11PAV	Décimo primeiro pavimento
12PAV	Décimo segundo pavimento
13PAV	Décimo terceiro pavimento
14PAV	Décimo quarto pavimento
15PAV	Décimo quinto pavimento
16PAV	Décimo sexto pavimento
17PAV	Décimo sétimo pavimento
18PAV	Décimo oitavo pavimento
19PAV	Décimo nono pavimento
20PAV	Vigésimo pavimento
21PAV	Vigésimo primeiro pavimento
ACNT	Área de concentração
ATCO	Ático
BALD	Baldrame
BRQ	Brinquedoteca
CBB	Casa de bombas
CGLP	Central de glp
CHRA	Churrasqueira
CMAQ	Casa de máquinas
COBE	Cobertura
COBG	Cobertura garagem
CORA	Corte a-a
CORB	Corte b-b
CORC	Corte c-c
CORD	Corte d-d
CORE	Corte e-e
CORR	Corte genérico
COZ	Cozinha
CXD	Caixa d'água
DBIF	Diagrama bifilar
DETG	Detalhes gerais
DETL	Detalhe localizado
DTRI	Diagrama trifilar
DUNF	Diagrama unifilar
ESC	Escadas
ESQV	Esquema vertical
EST	Estrutura
FAC1	Fachada 01 - frontal
FAC2	Fachada 02 - fundos
FAC3	Fachada 03 - direita

Pavimento	
FAC4	Fachada 04 - esquerda
FIT	Fitness
FUND	Fundação
GAR	Pavimento garagem
GAR1	Garagem 1
GAR2	Garagem 2
GARS	Garagem superior
GART	Garagem térreo
GUAR	Guarita
HIDP	Hidrante de parede
IMPL	Implantação
IPFR	Indicações de profundidade
JOG	Salão de jogos / lan house
LOU	Lounge
MFR	Marcação de furos
MPT	Marcação de pontos
PERS	Perspectiva, isométrico
PILA	Pilotis torre a
PILB	Pilotis torre b
PILS	Pilotis
PLAB	Planta baixa - genérico
PLV	Plantão de vendas
PNA	Planilha de áreas
PRTV	Prumadas tv
PRUC	Prumadas cabeamento
PRUE	Prumadas elétrico
PRUI	Prumadas interfone
PRUS	Prumadas supervisão
PRUT	Prumadas telefone
PSCN	Piscina
RAMP	Rampa de acesso
RCT	Recirculação e tratamento
SBL	Sobre-loja
SFE	Salão de festas
SPDA	Spda
SS	Subsolo
STUA	Situação
SUBE	Subestação
TERA	Térreo torre a
TERB	Térreo torre b
TERR	Térreo
TIPO	Pavimento tipo
TPOA	Tipo torre a
TPOB	Tipo torre b
UTPO	Último pavimento tipo

Anexo 08:

Logomarca Empresa A	FORMULÁRIO DE PROTOCOLO DE SOLICITAÇÃO OU ENVIO DE CÓPIAS
---------------------	--

<input type="checkbox"/> ENVIO	<input type="checkbox"/> SOLICITAÇÃO
OBRA:	DATA:
PROJETO: <input type="checkbox"/> Arquitetura <input type="checkbox"/> Estrutura <input type="checkbox"/> Elétrica <input type="checkbox"/> Hidráulica <input type="checkbox"/> Outro:	

IDENTIFICAÇÃO	Nº DE CÓPIAS	NATUREZA DO ENVIO
		<input type="checkbox"/> Novo Projeto <input type="checkbox"/> Revisão de Projeto <input type="checkbox"/> Solic.Envio Cópias
		<input type="checkbox"/> Novo Projeto <input type="checkbox"/> Revisão de Projeto <input type="checkbox"/> Solic.Envio Cópias
		<input type="checkbox"/> Novo Projeto <input type="checkbox"/> Revisão de Projeto <input type="checkbox"/> Solic.Envio Cópias
		<input type="checkbox"/> Novo Projeto <input type="checkbox"/> Revisão de Projeto <input type="checkbox"/> Solic.Envio Cópias
		<input type="checkbox"/> Novo Projeto <input type="checkbox"/> Revisão de Projeto <input type="checkbox"/> Solic.Envio Cópias
		<input type="checkbox"/> Novo Projeto <input type="checkbox"/> Revisão de Projeto <input type="checkbox"/> Solic.Envio Cópias
		<input type="checkbox"/> Novo Projeto <input type="checkbox"/> Revisão de Projeto <input type="checkbox"/> Solic.Envio Cópias

EMITIDO POR:	RECEBIDO POR:
<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> ASSINATURA	<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> ASSINATURA / DATA
OBSERVAÇÕES:	

Anexo 09:

LOGOMARCA EMPRESA A		LISTA MESTRA						
TÍTULO	DISCIPLINA	FASE	DESCRIÇÃO	REVISÃO	DATA	ESTADO		
0857-EX-ARQ-FAC4-0011-R02	ARQ	EX	FACHADA LATERAL ESQUERDA	R02	24/03/2008	Aprovado		
0857-EX-ARQ-FAC1-0010-R02	ARQ	EX	FACHADA FRONTAL	R02	24/03/2008	Aprovado		
0857-EX-ARQ-CORB-0008-R02	ARQ	EX	CORTE B-B	R02	24/03/2008	Aprovado		
0857-EX-ARQ-CORA-0008-R02	ARQ	EX	CORTE A-A	R02	24/03/2008	Aprovado		
0857-EX-ARQ-COBE-0007-R02	ARQ	EX	COBERTURA/BARRILETE	R02	24/03/2008	Aprovado		
0857-EX-ARQ-TIPO-0006-R02	ARQ	EX	PAVTO TIPO	R02	24/03/2008	Aprovado		
0857-EX-ARQ-1PVB-0005-R02	ARQ	EX	1 PAVTO TORRE B	R02	24/03/2008	Aprovado		
0857-EX-ARQ-1PVA-0004-R02	ARQ	EX	1 PAVTO TORRE A	R02	24/03/2008	Aprovado		
0857-EX-ARQ-PIL S-0003-R02	ARQ	EX	PILOTIS	R02	24/03/2008	Aprovado		
0857-EX-ARQ-TERR-0002-R02	ARQ	EX	PAVTO TERREÇO/GARAGEM	R02	24/03/2008	Aprovado		
0857-EX-ARQ-IMPL-0001-R02	ARQ	EX	IMPLANTACÃO	R02	24/03/2008	Aprovado		

OBRA: 0000 - xxxxxxxxxxxx



Anexo 10:

<i>Logo Empresa B</i>		CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS															
Obra:		Data Base: 2008 / 2009															
ETAPAS	RESPONSÁVEIS	3º Trimestro Realizado / 08	ABR / 08	MAI / 08	JUN / 08	JUL / 08	AGO / 08	SET / 08	OCT / 08	NOV / 08	DEZ / 08	JAN / 09	FEV / 09	MAR / 09	ABR / 09	MAI / 09	
Viabilidade, Anteprojeto de Arquitetura	Sector Engenharia	P															
		R															
Projeto Arquitecônico Aprovado	Sector Engenharia	P															
		R				ANT. Prelimo					ABR/08						
Projeto Estrutural Estudo Preliminar	Esteng	P															
		R															
Projeto Estrutural Anteprojeto de Formas	Esteng	P															
		R															
Projeto Estrutural Formas Pré-Executivas	Esteng	P															
		R															
Projeto Estrutural Localização de Fôrças com Cargas	Esteng	P															
		R															
Projeto Estrutural Arranjos das Fundações do Térreo	Esteng	P															
		R															
Projeto Estrutural Projeto Completo	Esteng	P															
		R															
Responsavel pelo preenchimento e Acompanhamento: Gerente Técnico																	

Anexo 11:

Logomarca da Empresa B	SOLICITAÇÃO PARA ALTERAÇÃO DE PROJETOS
------------------------	---

Empreendimento:	
Coordenador:	Data:

A - Análise de Compatibilização		
Projeto:	Equipe Envolvida:	<u>Nº:</u>
B – Alterações		
Responsável:		
C – Análise das Alterações		
Causas / Efeitos e Ações:		
Responsável:	Data da Análise:	

Anexo 12:

Fases	
AN	Anteprojeto
PP	Projeto Pré-Executivo
PE	Projeto Executivo

Disciplinas	
TO	Topografia
FU	Fundações
AR	Arquitetura
ES	Estrutura
PR	Protenção
EL	Instalações Elétricas
SP	Supervisão / Automação
HI	Instalações Hidráulicas
IN	Combate a Incêndio
AD	Instalações de Ar Condicionado
TE	Telecomunicações e Dados
PA	Paisagismo
CM	Compatibilizado: AL: Alvenaria EL: Elétrica HI: Hidráulica
CO	Instalações de Cozinha
AC	Acabamentos
OC	Outras Consultorias

Topografia	LC	Locação de obra
	LT	Levantamento topográfico
	LP	Levantamento planialtimétrico
	LF	Locação de furos de Sondagem
	DC	Documentos
	AL	Alterações de obra

Fundações	PE	Projeto de Fundações
	OC	Obras de Contenção
	DC	Documentos
	EC	Escavações
	AL	Alterações de Obra
	CG	Planta de Cargas

Arquitetura	IM	Implantação
	SU	Planta Baixa Subsolo
	GN	Planta Baixa Garagem
	TE	Térreo
	SB	Sobre loja
	PL	Planta Baixa Pilotis
	PI	Planta Baixa 1º Pavimento
	PT	Planta Baixa Pavimento Tipo
	PU	Planta Baixa Último Pavimento
	PA	Planta Baixa Ático

Arquitetura	CA	Planta Baixa Casa de Máquinas, Barrilete e Caixa d'água.
	CO	Cortes
	FA	Fachadas
	MB	Mobiliário
	DT	Detalhes
	DC	Documentos
	AL	Alteração de Obra

Estrutura	FU	Fundações
	FR	Formas
	AR	Armações: F - Fundações L - Laje P - Pilares E - Escadas C - Contenções D - Detalhes: - Caixas d'água - Cisterna - Poço do elevador
	ME	Metálica
	DC	Documentos
	DT	Detalhes
	AL	Alterações de Obra

Elétrico	IM	Implantação
	SU	Planta Baixa Subsolo
	GN	Planta Baixa Garagem
	PL	Planta Baixa Pilotis
	PI	Planta Baixa 1º Pavimento
	PT	Planta Baixa Pavimento Tipo
	PU	Planta Baixa Último Pavimento
	PA	Planta Baixa Atico
	CA	Planta Baixa Casa de Máquinas, Barrilete e Caixa d'água
	SB	Subestação
	DG	Diagramas
	PR	Prumadas
	DT	Detalhes Gerais
DC	Documentos	
AL	Alterações de Obras	

Hidro-sanitário	IM	Implantação
	SU	Planta Baixa Subsolo
	GN	Planta Baixa Garagem
	PL	Planta Baixa Pilotis
	PI	Planta Baixa 1º Pavimento
	PT	Planta Baixa Pavimento Tipo
	PU	Planta Baixa Último Pavimento
	PA	Planta Baixa Atico
	CA	Planta Baixa Casa de Máquinas, Barrilete e Caixa d'água
	FO	Planta de Forro/ Teto
	CB	Cobertura

Hidro-sanitário	DC	Documentos
	DH	Detalhes Horizontais
	DV	Esquemas Verticais – Água Fria, Água Quente, Esgoto Sanitário
	3D	Desenhos Isométricos em 3D
	DT	Detalhes Gerais
	AL	Alterações de Obra

Incêndio	IM	Implantação
	SU	Planta Baixa Subsolo
	GN	Planta Baixa Garagem
	PL	Planta Baixa Pilotis
	PI	Planta Baixa 1º Pavimento
	PT	Planta Baixa Pavimento Tipo
	PU	Planta Baixa Último Pavimento
	PA	Planta Baixa Atico
	CA	Planta Baixa Casa de Máquinas, Barrilete e Caixa d'água
	FO	Planta de Forro/ Teto
	CB	Cobertura
	DC	Documentos
	DH	Detalhes Horizontais
	DV	Esquemas Verticais – Água Fria, Água Quente, Esgoto Sanitário
	DT	Detalhes Gerais
3D	Desenhos Isométricos em 3D	
PR	Prumadas	
AL	Alterações de Obra	

Ar-condicionado	IM	Implantação
	SU	Planta Baixa Subsolo
	GN	Planta Baixa Garagem
	TE	Térreo
	SL	Sobre loja
	PL	Planta Baixa Pilotis
	PI	Planta Baixa 1º Pavimento
	PT	Planta Baixa Pavimento Tipo
	PU	Planta Baixa Último Pavimento
	PA	Planta Baixa Atico
	CA	Planta Baixa casa de máquinas, barrilete e caixa d'água
	DU	Dutos e Bocas de Ar
	TB	Tubulações de água
EC	Elétrica e Comandos	
AL	Alterações de Obra	

Telecomunicações e dados	IM	Implantação
	SU	Planta Baixa Subsolo
	GN	Planta Baixa Garagem
	PL	Planta Baixa Pilotis
	PI	Planta Baixa 1º Pavimento
	PT	Planta Baixa Pavimento Tipo

Telecomunicações e dados	PU	Planta Baixa Último Pavimento
	PA	Planta Baixa Atico
	DD	Dados
	AU	Automação Predial
	TV	Televisão
	IF	Interfone
	SO	Sonorização
	IT	Internet
	CF	Circuito Fechado de TV (CFTV)
	PR	Prumadas
	DC	Documentos
	DT	Detalhes Gerais
AL	Alterações de Obra	
Paisagismo	PB	Planta Baixa
	EL	Elevações
	PT	Plantio
	PV	Pavimentações
	AL	Alterações de Obra
Compatibilizado	SU	Planta Baixa Subsolo
	GN	Planta Baixa Garagem
	PL	Planta Baixa Pilotis
	PI	Planta Baixa 1º Pavimento
	PT	Planta Baixa Pavimento Tipo
	PU	Planta Baixa Último Pavimento
	PA	Planta Baixa Atico
	CA	Planta Baixa Casa de Máquinas Barrilete e Caixa d' água
	DC	Documentos
AL	Alterações de Obra	
Acabamentos	SU	Planta Baixa Subsolo
	GN	Planta Baixa Garagem
	PL	Planta Baixa Pilotis
	PI	Planta Baixa 1º Pavimento
	PT	Planta Baixa Pavimento Tipo
	PU	Planta Baixa Último Pavimento
	PA	Planta Baixa Atico
	CA	Planta Baixa Casa de Máquinas Barrilete e Caixa d' água
	DC	Documentos
AL	Alterações de Obra	
Protensão	AR	Armação
	FR	Formas
	DT	Detalhes

Anexo 13:

Logomarca da empresa B	PROTOCOLO DE RECEBIMENTO DE PROJETOS
------------------------	---