

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATU SENSU
ESPECIALIZAÇÃO EM COORDENAÇÃO DE PROJETOS E NOVAS
TECNOLOGIAS EM EDIFICAÇÕES**

CAMILA LOPES

**CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO
DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS ESTRUTURAIS EM
CONCRETO ARMADO**

CRICIÚMA, FEVEREIRO DE 2011.

CAMILA LOPES

**CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO
DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS ESTRUTURAIS EM
CONCRETO ARMADO**

Monografia apresentada à Diretoria de Pós-graduação da Universidade do Extremo Sul Catarinense- UNESC, para a obtenção do título de especialista em Coordenação de projetos e Novas tecnologias em edificações.

Orientador: Prof. Esp. Alexandre Vargas

CRICIÚMA, FEVEREIRO DE 2011.

**Dedico este trabalho ao professor
Alexandre Vargas, grande incentivador na
busca do conhecimento.**

AGRADECIMENTOS

A Deus, criador de tudo e de todos, grande engenheiro do Universo, que em todas as horas se mostrou presente.

Ao professor Alexandre Vargas, obrigada pela orientação dedicada deste trabalho, por me proporcionar grande crescimento profissional e pessoal e, também, por confiar e acreditar no meu trabalho.

Aos meus pais, Ademir Lopes e Elza Jacinto Lopes, pelo amor, educação, incentivo, paciência, compreensão... Com todo meu amor e carinho, obrigada por tudo!

Ao meu irmão Rafael Lopes, pelo amor e incentivo.

À minha amiga querida Daiane Félix Ribeiro, pela ajuda intelectual nos momentos de grandes dúvidas na elaboração deste trabalho.

Aos meus amigos queridos, Genival, Ana Paula, Zanandra, Hanieli, Airton e Mariana, pelo apoio permanente e por torcer pelo meu sucesso.

**“Perseverança não é uma corrida longa,
mas são muitas corridas curtas, uma após a
outra”**

Walter Elliot

RESUMO

O desenvolvimento de um projeto estrutural em concreto armado é composto por uma série de processos compartilhados entre os profissionais responsáveis. Assim, é imprescindível que a empresa seja dotada de mecanismos que possam assegurar a qualidade global destes processos. Tendo em vista os problemas e as limitações na gestão do processo de projetos da empresa, objeto de estudo, iniciando pela contratação, passando pela elaboração até a entrega final do projeto, se faz necessário um estudo onde se possa investigar se: a gestão do processo atual está adequada às necessidades da empresa; as atividades estão inter-relacionadas; tem-se um controle efetivo das etapas (fases) do processo; existe comprometimento dos profissionais envolvidos. Através de uma consistente revisão bibliográfica baseada, principalmente, em estudos de casos relatados em artigos e teses, são propostos procedimentos a serem seguidos para a melhoria da gestão de projetos e da estrutura organizacional da mesma. Para tanto são desenvolvidas planilhas eletrônicas e um sistema simplificado de comunicação interna com o intuito de aplicá-las, nas etapas (fases) pertinentes. Como proposta final do trabalho, é elaborado um organograma funcional da empresa identificando responsáveis e suas respectivas funções e conseqüentes ações (relações hierárquicas).

Palavras-chave: gerenciamento, projeto estrutural, qualidade.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo atual da estrutura organizacional e etapas do processo de projeto da empresa estudada.....	22
Figura 2 - Informações cadastrais da nova obra.	30
Figura 3 - Modelo sugerido para o cadastramento das informações/ arquivos da nova obra.	31
Figura 4 - Histórico do lançamento da estrutura.....	32
Figura 5 - Novo organograma funcional da empresa.	11

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Funções e características dos cargos existentes na empresa estudada.23

Tabela 2 - Status da obra: controle do andamento do projeto.**Erro! Indicador não definido.**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Delimitações da pesquisa	9
1.2 Estrutura do trabalho	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 Gestão da qualidade do processo de projeto	11
2.1.1 Conceitos relacionados	11
2.1.2 Os princípios modernos de gestão da qualidade.....	12
2.2 O gerenciamento de projetos	13
2.3 O gerenciamento da informação na empresa de projetos.....	16
2.4 Principais problemas no processo de projetos.....	17
3 METODOLOGIA	20
4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	21
4.1 Características da empresa de Projeto Estrutural estudada	21
4.1.1 Estrutura organizacional	21
4.1.2 Etapas de desenvolvimento do projeto	24
4.1.3 Controle do processo de projeto	25
4.1.4 Compatibilização de projetos.....	27
5 ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO E APRESENTAÇÃO DO MODELO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS ESTRUTURAIS EM CONCRETO ARMADO .	29
5.1 Contratação dos serviços prestados pela empresa (Projeto Estrutural)	29
5.2 Cadastro da nova obra	31
5.3 Lançamento da estrutura	32
5.4 Detalhamento do Projeto Estrutural.....	33
5.4.1 Status da obra: controle do andamento do projeto	34
5.5 Comunicação interna e externa.....	36
5.6 Organograma funcional da empresa.....	36
6 CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um projeto constitui uma série de processos compartilhados entre os profissionais responsáveis. Assim, é imprescindível que a empresa seja dotada de mecanismos que possam assegurar a qualidade global desses processos. É importante também que cada profissional envolvido seja responsável e comprometido com as diferentes etapas do processo e garanta a qualidade do trabalho realizado.

O trabalho a seguir, trata do desenvolvimento de um modelo de gerenciamento de projetos estruturais em concreto armado, para um escritório de engenharia, especializado nessa atividade.

Tendo em vista os problemas e as limitações no gerenciamento de projetos da empresa de projeto estrutural, objeto de estudo, iniciando pela contratação, passando pela elaboração até a entrega final do projeto, se faz necessário um estudo onde se possa investigar se: a gestão do processo atual está adequada às necessidades da empresa; as atividades estão inter-relacionadas; tem-se um controle efetivo das etapas (fases) do processo; e, finalmente, se existe comprometimento dos profissionais envolvidos.

Objetiva-se propor diretrizes e ferramentas a serem seguidas como forma de melhoria no gerenciamento, bem como, definir responsáveis e suas respectivas funções dentro do processo, elaborando assim, um organograma funcional da empresa que estabeleça as relações hierárquicas e as atribuições de seus membros.

1.1 Delimitações da pesquisa

A principal delimitação deste trabalho é que os elementos básicos e as diretrizes para o desenvolvimento do modelo de gerenciamento de projetos estruturais em concreto armado enfatizam o processo conforme ocorre na empresa do estudo de caso, bem como em outras empresas do mesmo segmento. Não sendo, necessariamente, aplicado às empresas especializadas em outros tipos de projetos.

1.2 Estrutura do trabalho

Este trabalho apresenta-se organizado da seguinte forma:

O presente capítulo introduz o trabalho, justifica e contextualiza sua realização, apresenta os objetivos e as delimitações impostas.

O capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica utilizada neste trabalho. São apresentados, inicialmente, princípios de gestão da qualidade no processo de projeto, os quais servirão como diretrizes para o desenvolvimento do modelo de gerenciamento de projetos. Após, será dado ênfase ao processo de gerenciamento de projetos, apresentando conceito, importância e benefícios para a empresa. Em seguida serão discutidos aspectos importantes sobre o gerenciamento da informação na empresa de projetos.

O capítulo 3 descreve o método de pesquisa adotado para a realização deste trabalho, destacando o tipo de pesquisa, as etapas, bem como as análises propostas.

No capítulo 4 são apresentadas as características gerais da empresa de projeto estrutural, objeto de estudo: estrutura organizacional e atual processo de gerenciamento de projetos.

No capítulo 5 são apresentados os resultados desta pesquisa, ou seja, os elementos básicos e as diretrizes que contribuirão para o desenvolvimento do modelo de gerenciamento de projetos, bem como um organograma funcional da empresa, identificando responsáveis e suas respectivas funções e as conseqüentes ações (relações hierárquicas).

O capítulo 6 é dedicado às considerações finais deste trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gestão da qualidade do processo de projeto

2.1.1 Conceitos relacionados

São apresentados alguns conceitos provenientes, em grande parte, das normas NBR ISO 9000, importantes para a definição dos elementos e diretrizes para o desenvolvimento do modelo de gerenciamento de projetos, conforme considerados neste trabalho.

A norma brasileira NBR ISO 9000-2 (1994) conceitua qualidade como sendo a totalidade de características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades implícitas e explícitas. O Controle da Qualidade diz respeito aos meios operacionais utilizados para atender os requisitos da qualidade. A Garantia da Qualidade, por sua vez, visa promover confiança neste atendimento, tanto internamente, para a própria organização, como externamente, para os clientes e autoridades.

A Gestão da Qualidade inclui o controle e a garantia da qualidade, bem como conceitos como política da qualidade (intenções e diretrizes globais de uma organização relativas à qualidade), o planejamento da qualidade (atividades que determinam os objetivos e os requisitos para a qualidade, assim como os requisitos que compõe o sistema da qualidade) e a melhoria da qualidade (ações implementadas em toda a organização a fim de aumentar a eficácia e a eficiência das atividades e dos processos, para proporcionar benefícios adicionais tanto à organização quanto aos clientes) (NBR ISO 9000-2, 1994).

O Sistema de Gestão da Qualidade representa a parte do sistema de gestão da organização, cujo enfoque é alcançar resultados com relação aos objetivos da qualidade para satisfazer às necessidades, expectativas e requisitos das partes interessadas, conforme apropriado. (NBR ISO 9000, 2000).

O objetivo maior da gestão é melhorar os sistemas e processos para que a melhoria contínua possa ser alcançada (NBR ISO 9000-1, 1994).

2.1.2 Os princípios modernos de gestão da qualidade

Para conduzir e operar com sucesso uma organização, e até mesmo um processo mais simples, como o gerenciamento de projetos, é necessário dirigir e controlar de maneira transparente e sistemática. O sucesso pode resultar da implementação e manutenção de um sistema de gestão concebido para melhorar, continuamente, o desempenho, levando em consideração, ao mesmo tempo, as necessidades de todas as partes interessadas (NBR ISO 9000, 2000).

Incorporando princípios modernos de gestão da qualidade, a norma brasileira NBR ISO 9000 (2000) define assim sistema de gestão da qualidade: sistema de gestão da qualidade representa a parte do sistema de gestão da organização cujo enfoque é alcançar resultados em relação aos objetivos da qualidade, para satisfazer às necessidades, expectativas e requisitos das partes interessadas, conforme apropriado.

“Os princípios da gestão da qualidade que se consolidaram na última fase de evolução da gestão da qualidade, a chamada qualidade total, foram incorporados ao texto da versão para o ano 2000 da série ISO 9000” (MELHADO, 2001, p. 82). São eles (NBR ISO 9000, 2000):

- Foco no cliente: organizações dependem de seus clientes e, portanto, convém que entendam as necessidades atuais e futuras do cliente, atendam aos requisitos e procurem exceder as suas expectativas;
- Liderança: líderes estabelecem a unidade de propósitos e o rumo da organização; convém que eles criem e mantenham um ambiente interno no qual as pessoas possam estar totalmente envolvidas no propósito de atingir os objetivos da organização;
- Envolvimento de pessoas: pessoas de todos os níveis são a essência de uma organização e seu total envolvimento possibilita que as suas habilidades sejam usadas para o benefício da organização;
- Abordagem de processo: um resultado desejado é alcançado mais facilmente quando as atividades e os recursos relacionados são gerenciados como um processo;

- Abordagem sistêmica para a gestão: identificar, entender e gerenciar os processos inter-relacionados como um sistema contribui para a eficácia e a eficiência da organização no sentido desta alcançar seus objetivos;
- Melhoria contínua: convém que a melhoria contínua do desempenho global da organização seja seu objetivo permanente;
- Abordagem factual para tomada de decisões: decisões eficazes são baseadas na análise de dados e informações;
- Benefícios mútuos nas relações com os fornecedores: uma organização e seus fornecedores são inter-dependentes e uma relação de benefícios mútuos aumenta a capacidade de ambos em agregar valor.

O uso com sucesso dos oito princípios pode proporcionar, segundo a norma, melhoria no retorno financeiro, criação de valor e aumento de estabilidade.

2.2 O gerenciamento de projetos

O PMI - *Project Management Institute*, uma das maiores organizações de profissionais de gerenciamento de projetos do mundo, propõe a seguinte definição para projeto: Projeto é um empreendimento temporário, realizado de forma progressiva para criar um produto ou serviço único (SELLA ET AL, 2008).

Por serem temporários, os projetos têm, obrigatoriamente, início e término definidos, diferenciando-se de operações contínuas. Essa característica não indica, necessariamente, que sejam curtos ou longos, mas apenas que são iniciados, evoluem e, por fim, são finalizados (SELLA ET AL, 2008).

Para Toledo (1994, APUD OLIVEIRA, 2005, p. 116) o projeto de construção civil é executado sempre em condições bastante específicas, e requer um planejamento perfeito pois, sendo uma operação única para determinado empreendimento, não permite erros.

Franco (1992, APUD OLIVEIRA, 2005, p. 116) considera o projeto como a fase onde as decisões tomadas “trazem maior repercussão nos custos, velocidade e qualidade dos empreendimentos”, além de ser a origem da maioria dos problemas patológicos dos edifícios.

Do ponto de vista conceitual, a gestão do processo pode ser definida como “as atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização” (ABNT, 2000, APUD MELHADO ET AL, 2005, p. 27). “Essa conceituação pode ser também aplicada à gestão do projeto, entendida como um conjunto de atividades coordenadas para dirigir e controlar o processo de projeto” (MELHADO ET AL, 2005, p. 27).

O gerenciamento de projetos tem a função de definir o sequenciamento das tarefas que devem ocorrer ao longo do processo, descrevendo o seu conteúdo e as informações necessárias para o seu desenvolvimento, bem como as produzidas por cada tarefa. A existência de um modelo para gerenciamento de projetos, dentro da empresa, possibilita que os mesmos sejam devidamente planejados e simplificados em alguns aspectos (TZORTZOPOULOS, 1999).

“Para assegurar a qualidade da solução de projeto (...), é necessário controlar a qualidade do seu processo de elaboração” (SOUZA, 1997 APUD TZORTZOPOULOS, 1999, p. 4).

A existência de um sistema relativamente estável, consensual e explicitado através de um modelo, facilita a implementação de melhorias em função da possibilidade da análise e do planejamento do processo. A partir da análise de sequenciamento das atividades pode-se propor melhorias relativas a redução do número de passos, eliminando algumas perdas do processo. Dentre estas perdas pode-se citar a diminuição de períodos de espera, possibilitada através de seu planejamento eficaz (TZORTZOPOULOS, 1999, p. 5).

Através do gerenciamento possibilita-se que todos os intervenientes passem a ter uma visão global do processo, e seus papéis e responsabilidades são definidos claramente e de maneira sistêmica. Isto tende a aumentar a transparência do processo e facilitar a troca de informações entre os mesmos, bem como a implementação da melhoria contínua, com a contribuição de todos os envolvidos. É possível também reduzir o tempo de desenvolvimento dos projetos, a partir da definição clara das atividades e de suas relações de precedência, possibilitando assim a criação de vantagem competitiva em resposta a pressões de mercado, da diminuição dos custos em função da diminuição das perdas, e do melhor direcionamento dos produtos para o atendimento das necessidades do cliente final (TZORTZOPOULOS, 1999).

TZORTZOPOULOS (1999) complementa salientando que, além disso, o fluxo de informações pode se tornar mais eficiente, pois são estabelecidas formalmente as informações necessárias ao desenvolvimento de cada atividade, bem como os responsáveis por estas e as informações que devem ser produzidas. Também, o estabelecimento de terminologia padronizada tende a simplificar a comunicação no processo.

A qualidade no gerenciamento de projetos está relacionada, segundo Silva; Souza (2003), à garantia de:

- Desenvolvimento de planejamento prévio das atividades em termos de tempo e recursos necessários;
- Manutenção de um fluxo contínuo de atividades sem a incidência de tempos de espera evitáveis;
- Comunicação eficaz entre os agentes para não permitir a ocorrência de erros e retrabalho;
- Atendimento às necessidades dos clientes internos;
- Confiabilidade e rastreamento das decisões por meio de registros e documentação adequada;
- Análise crítica do projeto nos momentos adequados visando à melhor solução possível;
- Controle da qualidade durante o desenvolvimento;
- Controle da qualidade no recebimento do projeto pelo contratante;
- Validação do projeto pelo cliente.

Pela subdivisão do processo de gerenciamento em níveis hierárquicos é possível a definição de ferramentas gerenciais aplicáveis a cada nível. Também, através do estabelecimento do modelo a retroalimentação efetiva do processo é possibilitada, à medida que as tarefas (etapas) podem ser acompanhadas e registradas de forma sistematizada (TZORTZOPOULOS, 1999).

“Cada empresa de projeto, de acordo com o tipo de cliente para quem trabalha (privado ou público), do porte e características das obras que projeta, ou de sua especialidade (arquitetura, estrutura, instalações, etc.), possui processos técnicos de projetos muito particulares. No entanto, em todos os casos, há uma estrutura organizacional e processos administrativos que podem seguir um modelo de gestão “universal”, que privilegie a utilização de instrumentos simplificados e de fácil aplicação” (MELHADO ET AL, 2005, p. 89).

Cabe salientar que um dos maiores desafios para melhoria de desempenho dessas empresas é a conscientização dos projetistas que um sistema de gerenciamento de projetos bem estruturado e voltado para a qualidade pode proporcionar (MELHADO ET AL, 2005).

Melhado et al (2005) destacam que só é possível obter o êxito na introdução de uma nova filosofia de gerenciamento nas empresas de projeto se seus dirigentes estiverem convencidos dos benefícios que ela pode proporcionar e realmente estejam decididos a implantá-la. Após o comprometimento da alta direção, o esforço deve ser direcionado para o comprometimento dos demais funcionários.

2.3 O gerenciamento da informação na empresa de projetos

Segundo Melhado et al (2005) a informação é classificada sob três formas principais:

- a) Informações físicas: contemplam plantas, folhetos, croquis, rascunhos e documentos impressos em geral;
- b) Informações digitais: arquivos digitais de plantas, documentos em disquetes, CD-ROMs, mensagens de *e-mails*, etc;
- c) Informações verbais: aquelas obtidas por meio de entrevistas, reuniões, conversas informais, etc.

O perfeito gerenciamento das informações, tanto físicas como digitais ou verbais, possui importância fundamental no desempenho das empresas de projeto (MELHADO ET AL, 2005). Melhado et al (2005) complementam salientando que quando bem executado, proporciona à empresa maior padronização, segurança,

economia de tempo e produtividade, agregando valor às tarefas realizadas e diminuindo a burocracia.

“As empresas de projeto devem criar mecanismos simples e consistentes para emissão, recebimento e armazenamento desses documentos. Não se pode relegar a segundo plano a organização de arquivos de desenho e documentos, nem permitir que mensagens sejam trocadas, interna e externamente, sem obedecer a orientações que balizem esses procedimentos em toda a empresa, sob pena de criar instabilidade no sistema de informações, no qual a dificuldade na manipulação e rastreamento de informações pode causar danos sérios aos processos internos e aos produtos ou serviços produzidos” (MELHADO ET AL, 2005, p. 97).

“Todas as informações verbais devem ser obrigatoriamente transcritas para algum meio físico ou digital, preestabelecidos pela empresa de projeto, a fim de minimizar a perda de confiabilidade e sua deterioração em decorrência do tempo” (MELHADO ET AL, 2005, p. 97).

“A racionalização, simplificação e padronização dos processos relativos à gestão da informação na empresa de projeto agem como elemento disciplinador, definindo os dados e as informações a serem registrados; facilitando o controle das atividades realizadas; evitam a duplicação desnecessária de dados e informações; facilitam o fluxo de informações por meio da sua eficiente circulação, além de permitir a interpretação e o registro claro e analítico das atividades executadas” (MELHADO ET AL, 2005, p. 97).

2.4 Principais problemas no processo de projetos

Verifica-se uma frequente dissociação entre a atividade de projeto e a de construção, onde o projeto geralmente é entendido como simples instrumento isolado, comprimindo-se seu prazo e seu custo, recebendo mínimo aprofundamento e assumindo um conteúdo quase meramente legal, a ponto de torná-lo simplesmente indicativo, de tal forma que grande parte das decisões são postergadas para a etapa da obra (MELHADO; VIOLANI, 1992, APUD OLIVEIRA, 2005).

Na construção, os projetos de diferentes especialidades são geralmente desenvolvidos paralelamente pelos diversos projetistas (arquitetura, estrutura e instalações) em locais fisicamente distantes, sendo reunidos somente na hora execução dos serviços. Este procedimento gera uma série de incompatibilidades e

não permite clareza com relação as funções e responsabilidades dos profissionais envolvidos comprometendo a qualidade do produto e causando enormes perdas de materiais e produtividade (OLIVEIRA, 2005).

De acordo com o mesmo autor, as diferentes formações dos profissionais que atuam na atividade de projeto têm sido um dos principais entraves à sua otimização. Em função dessas diferenças, cada profissional ou grupo de profissionais desenvolvem diferentes percepções com relação à nomenclatura e aos conteúdos das atividades de projeto, dificultando consideravelmente o desenvolvimento e a utilização de ferramentas multidisciplinares que encarem o processo de forma holística.

As decisões quanto à forma, funcionalidade e métodos de construção são tomadas nas etapas de concepção e projeto do empreendimento e, nelas, promotores e projetistas trabalham usualmente com um pequeno número de informações. Este fator faz com que a variabilidade e incerteza inerentes ao processo aumentem. A grande variedade de requisitos de desempenho e componentes envolvidos na construção também contribuem para o aumento da complexidade, à medida que, quanto mais complexo o produto, mais complexo o processo (OLIVEIRA, 2005).

Segundo Formoso; Fruet, 1993, apud Oliveira (2005) os principais problemas encontrados em relação ao projeto são: erros de cotas, níveis e alturas, incompatibilidade entre diferentes projetos, falha na especificação de materiais e detalhamento inadequado ou mesmo falta de detalhamento.

De acordo com Freitas, 2003, apud Oliveira (2005), a inexistência de um consenso a respeito do conteúdo dos serviços de projeto traz conseqüências prejudiciais a toda a cadeia produtiva, tais como:

- Falta de parâmetros para avaliar o desempenho dos projetistas e seus serviços;
- Heterogeneidade dos serviços de projeto quanto à qualidade técnica;
- Falta de parâmetros para definir responsabilidades sobre o processo de projeto e suas interfaces com a produção, uso e manutenção dos edifícios;
- Falta de parâmetros para a coordenação e gerenciamento eficaz, gerando atrasos e retrabalhos;

- Falta de mecanismos de equalização de propostas e serviços.

Myssior, 2003, apud Oliveira (2005), diz que são inúmeros os empreendimentos imobiliários concebidos com base na simples percepção dos empreendedores, incorporadores, construtores e corretores, ou baseados no histórico dos produtos que apresentaram maior taxa de realização de negócios ou quantidade de lançamentos, sem que nenhum critério técnico ou científico tenha sido realizado para certificar a sustentação destes pressupostos e conceitos frente ao mercado. Também não é incomum se verificar empreendimentos que desconsideram as questões ambientais e tecnológicas, transferindo a discussão para o momento da construção da edificação, gerando com isso, intermináveis prejuízos ao planejamento e reduzindo a possibilidade de inovação e inserção adequada da edificação na malha urbana.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho terá como base para sua elaboração uma pesquisa bibliográfica, realizada através de livros, teses, dissertações, normas técnicas e internet, com o intuito de aprofundar os conhecimentos nas áreas de coordenação, tecnologia da informação e gerenciamento de projetos.

Inicialmente será estudado o atual processo de gerenciamento de projetos da empresa, objeto de estudo. Para tanto se faz necessário o acompanhamento da rotina de trabalho dos profissionais envolvidos no processo.

Posteriormente serão identificadas as etapas (fases) distintas do processo e seus responsáveis, e apontadas as deficiências, bem como, os aspectos positivos nas mesmas.

Tendo como referência o estudo bibliográfico realizado, serão propostos procedimentos a serem seguidos para a melhoria do gerenciamento de projetos e da estrutura organizacional da empresa. Isso contempla: recebimento dos arquivos digitais e cópias físicas, cadastro de obras (nomenclaturas padrão), desenvolvimento do projeto, distribuição de tarefas (atribuições), compatibilização com os Projetos de arquitetura e demais complementares, finalização e entrega do mesmo. Para tanto serão desenvolvidas planilhas eletrônicas e um sistema simplificado de comunicação interna com o intuito de aplicá-las nas etapas (fases) pertinentes.

Como proposta final do trabalho, será elaborado um organograma funcional da empresa identificando responsáveis e suas respectivas funções e consequentes ações (relações hierárquicas).

4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

4.1 Características da empresa de Projeto Estrutural estudada

A empresa estudada atua no mercado de projetos estruturais em concreto armado, de obras residenciais e comerciais, a mais de 25 anos.

O corpo técnico da empresa é composto por três engenheiros civis e, em situações de grande demanda de trabalho, um estagiário.

Localizada no centro da cidade de Criciúma – SC, a mesma presta serviços para as principais empresas construtoras e incorporadoras da cidade e região, atendendo também a clientes particulares. Vale a pena ressaltar que embora a localização privilegiada, a empresa sofre com a falta de estacionamento para os clientes, tendo em vista o trânsito intenso da cidade; dificultando assim, o acesso dos mesmos à empresa. Dessa maneira, a maior parte das contratações dos serviços é realizada, num primeiro instante, verbalmente, através de telefonemas entre o cliente e o engenheiro sócio/ gerente e responsável técnico, seguidas pela formalização da contratação via carta de aceite, envio de arquivos digitais via *e-mail* e do recebimento de cópias físicas do Projeto Arquitetônico, sendo esta última atividade realizada por empresa de plotagem terceirizada.

Tendo em vista a grande demanda de trabalho, se faz necessário dar andamento a várias obras simultaneamente, sejam do mesmo cliente ou de clientes diferentes. Outra realidade da empresa são as situações de retrabalho, geradas pela alteração do projeto arquitetônica ou complementar, ou por imprevistos ocorridos durante a execução da obra.

4.1.1 Estrutura organizacional

É a forma pela qual as atividades da empresa são divididas, organizadas e coordenadas, visando ao alcance de objetivos e resultados estabelecidos.

A estrutura de organização observada na empresa estudada (Figura 1), embora permita que o projeto seja desenvolvido por profissionais diferentes ao longo de suas etapas, conduz tarefas essenciais do gerenciamento de projetos ao domínio exclusivo de um profissional: o engenheiro sócio/ gerente e responsável técnico.

Cabe a este, além das relações contratuais com clientes/ incorporadores, o recebimento dos arquivos digitais e das cópias físicas do projeto arquitetônico, cadastramento da obra, definição do sistema estrutural e de detalhes construtivos pertinentes à obra, revisão final do lançamento da estrutura e liberação dos arquivos para o detalhamento, além da determinação de prazos para entrega dos projetos.

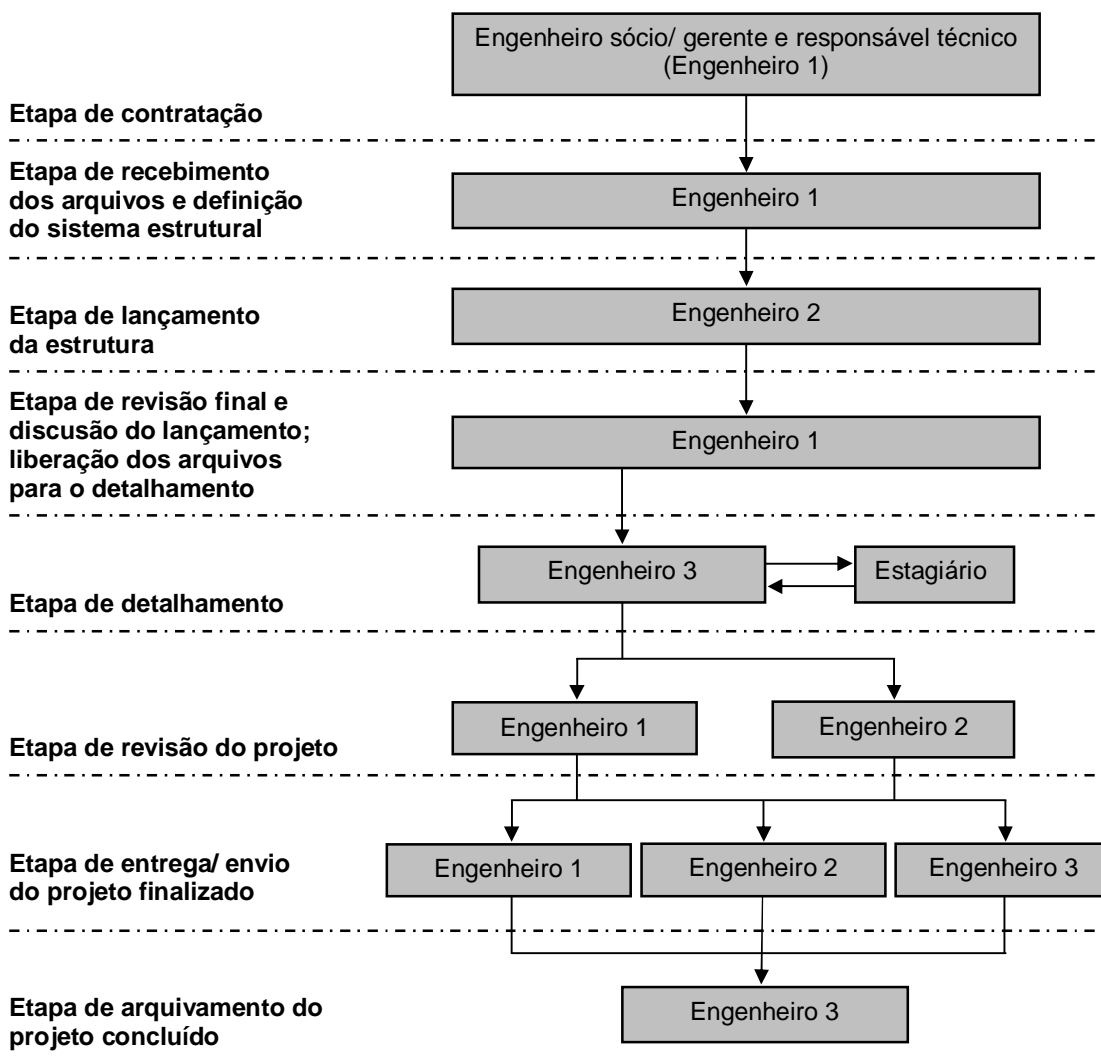


Figura 1 – Modelo atual da estrutura organizacional e etapas do processo de projeto da empresa estudada.

Cabe ressaltar que este arranjo, segundo a empresa, proporciona uma boa produtividade. Contudo, é imprescindível que os profissionais envolvidos mantenham uma visão sistêmica de todo o processo e que haja um fluxo de informações internas eficiente, já que trabalham em etapas específicas do projeto.

Porém, nota-se que uma das grandes deficiências desse modelo sequencial, apresentado pela empresa, está na comunicação entre os envolvidos no desenvolvimento do projeto; prejudicando assim, o processo de retroalimentação do mesmo.

Informalmente, esse modelo de estrutura organizacional apresenta uma hierarquia de cargos de acordo com as atividades e responsabilidades de cada profissional. A definição das funções e características de cada um dos cargos existentes na empresa estudada está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Funções e características dos cargos existentes na empresa estudada.

Cargos	Funções e características
Engenheiro sócio/gerente e responsável técnico (Engenheiro 1)	<ul style="list-style-type: none"> • é o responsável técnico da empresa; • é encarregado pela captação de novos clientes e pelas relações contratuais com clientes/ incorporadores; • recebe os arquivos digitais e cópias físicas do projeto arquitetônico, cadastra as obras e informa aos demais profissionais sobre cada novo trabalho; • quem define o sistema estrutural a ser utilizado de acordo com a concepção do projeto arquitetônico; • é responsável pela revisão final do lançamento da estrutura, edição de armaduras e liberação dos arquivos para o detalhamento; • eventualmente revisa o detalhamento de formas e armações, para posterior envio dos mesmos à clientes e empresas de plotagens; • quem define prazos para entrega dos projetos.
Engenheiro 2	<ul style="list-style-type: none"> • responsável pelo lançamento da estrutura e alterações de projeto; • tem contato direto com cliente, principalmente arquitetos e engenheiros executores de obra; • geralmente dá acessoria ao projeto arquitetônico, no que diz respeito a disposição das vagas de garagem em função do posicionamento dos pilares; e também aos projetos complementares; • quem faz a revisão final do projeto, após seu detalhamento; • eventualmente encaminha o projeto concluído para as empresas de plotagens e/ou clientes
Engenheiro 3	<ul style="list-style-type: none"> • encarregado pela preparação do projeto arquitetônico para ser utilizado como máscara no lançamento da estrutura: conferência de cotas e edição de <i>layers</i>; • é ele quem coordena as atividades do estagiário; • responsável pelo detalhamento do projeto estrutural e pela confecção de detalhes construtivos; • após conferência, prepara os arquivos para serem plotados e os encaminha para as empresas de plotagens e/ou clientes; • encarregado pelo arquivamento do projeto concluído.
Estagiário	<ul style="list-style-type: none"> • detalha plantas de forma e providencia a formatação de vigas e lajes conforme padrão da empresa

4.1.2 Etapas de desenvolvimento do projeto

Ao analisar o processo de desenvolvimento do projeto da empresa estudada, percebe-se que ele é dividido basicamente em oito etapas. Essas serão descritas a seguir.

Após contratação dos serviços prestados pela empresa de Projeto Estrutural, são encaminhados, via *e-mail*, os arquivos digitais do Projeto Arquitetônico executivo, pela contratante ou pelo próprio arquiteto, para o Engenheiro 1. As cópias físicas da referida obra são entregues na empresa de projetos estruturais pela empresa de plotagens. Como procedimento padrão, toda obra é armazenada em pastas individuais no computador, classificadas por cliente, e também fisicamente, em caixas etiquetadas com os dados da mesma e do cliente. Nessa etapa é estabelecida uma data para entrega parcial da obra (Planta de locação e carga dos pilares, para orçamento e desenvolvimento do projeto de fundações) e para sua totalidade. Uma vez analisada a concepção do projeto arquitetônico, o Engenheiro 1, na maioria das vezes em consenso com o engenheiro executor, define o sistema estrutural a ser utilizado.

Em seguida, dá-se início ao lançamento da estrutura pelo Engenheiro 2. Para tanto é utilizado um *software* específico para cálculo estrutural em concreto armado, que adota o projeto arquitetônico como máscara para o tal lançamento. Nessa etapa, quando pertinente, é feito o estudo de mais de um tipo de sistema estrutural para o pavimento tipo, a fim de comparar as quantidades de aço, concreto e forma dos elementos estruturais. É nesse momento que os Engenheiros 1 e 2 interagem com o arquiteto para resolver eventuais problemas de concepção arquitetônica.

Concluída a etapa de lançamento, o Engenheiro 1 faz uma revisão final e discute os resultados obtidos com o Engenheiro 2, e, quando convém, com o engenheiro executor. Posteriormente são liberados os arquivos para o detalhamento em formato “*dwg*”.

O detalhamento do projeto estrutural consiste na preparação das plantas de forma, armações de escadas e contenções, bem como, elaboração de detalhes construtivos, para a perfeita execução da obra. Também são formatadas as plantas de armaduras de pilares, vigas e lajes conforme padrão da empresa. Simultaneamente ao detalhamento do projeto é preenchida uma planilha de resumo

dos quantitativos de materiais da referida obra, com base nos plantas detalhadas.

A revisão do Projeto Estrutural é a etapa subsequente. É procedimento padrão da empresa estudada, a verificação das pranchas por pelo menos dois profissionais.

A entrega do projeto finalizado se dá, na maioria das vezes, pelo envio dos arquivos, prontos para impressão/ plotagem, para o cliente ou própria empresa de plotagens. Sendo indispensável a confirmação do recebimento dos arquivos pelo destinatário.

Após entrega do projeto finalizado, a subpasta referente à obra é armazenada em uma pasta denominada obras concluídas.

4.1.3 Controle do processo de projeto

Verifica-se que, durante todo o processo de desenvolvimento do projeto encontrado na empresa estudada, são poucos os procedimentos de controle da informação, seja ela interna e/ou externa, e os que existem muitas vezes são aplicados de maneira não sistêmica.

Com frequência, os documentos são gerenciados manualmente, dificultando o armazenamento, a rastreabilidade e a extração das informações.

O cadastramento de cada obra nova é feito em pastas classificadas por cliente, onde todos os profissionais envolvidos no processo de projeto, com exceção do estagiário, têm acesso. Essas pastas, que são nomeadas geralmente conforme o nome do edifício contêm subpastas que armazenam, respectivamente, o Projeto Arquitetônico, o cálculo da estrutura e o detalhamento do Projeto Estrutural. Nesta última, estão contidas as seguintes informações/ arquivos:

- Pasta “Documentos”: laudos de sondagem, histórico do lançamento da estrutura, relação de pranchas e resumo quantitativo de materiais. O histórico do lançamento da estrutura e a relação de pranchas devem ser preenchidos, respectivamente, pelo responsável diretamente ligado à elaboração do projeto e pelo profissional que faz o detalhamento do projeto; porém, por descuido ou por falta de tempo, eles não são preenchidos de maneira correta;

- Pasta “Dwg”: são os arquivos detalhados de plantas de forma e armaduras, em formato “dwg”;
- Pasta “Dxf”: arquivos liberados do *software* de cálculo estrutural para o posterior detalhamento, no formato “dxf”;
- Pasta “Plt”: arquivos para plotagem e/ ou impressão, no formato “plt”.

Nota-se a inexistência de um levantamento de dados de entrada do projeto arquitetônico, que embora simples seja consistente, onde conste o nome da obra, cliente, área construída, data de entrada, prazo de entrega e informações necessárias para o seu desenvolvimento, como por exemplo, sistema construtivo e peculiaridades do projeto arquitetônico e modo de execução.

O lançamento da estrutura é de responsabilidade do Engenheiro 2. Porém, durante a execução da atividade, há intervenções do Engenheiro 1 e, quando necessário, do arquiteto e do engenheiro executor. Nesse caso, são agendadas reuniões com os respectivos profissionais e discutidas as dúvidas e soluções propostas para a estrutura em acordo com a concepção arquitetônica. Isso acontece verbalmente e o que se percebe é que não há um procedimento para controle das informações verbais, como por exemplo, atas de reunião e um *check-list* seguido do aceite do responsável pertinente, confirmando estar ciente da decisão tomada.

Sob a responsabilidade do Engenheiro 3 está o detalhamento das plantas de formas e armaduras. É padrão da empresa estudada a conferência das pranchas, após conclusão, por pelo menos dois profissionais. Para tanto, este controle sobre a “situação” do projeto é feito indicando no selo das pranchas os nomes dos responsáveis. No caso de alteração do projeto estrutural é editada, sobre o selo das pranchas alteradas, uma nota informando o que foi modificado e a respectiva data.

Uma vez efetivada a conferência, são criados os arquivos para plotagem e/ ou impressão e armazenados na pasta “Plt”. Nota-se a carência de um *check-list* de verificação durante o desenvolvimento das etapas e ao final do projeto. Simultaneamente, é preenchida a planilha eletrônica do resumo dos quantitativos de materiais da obra, por pavimento. Nesse documento estão contidas as quantidades de aço e concreto necessárias para a execução da mesma.

A comunicação interna sobre o andamento da obra, no que se refere aos arquivos liberados para o detalhamento e arquivos prontos para a plotagem, é feita

verbalmente. O controle das plantas de forma e armaduras já encaminhadas ao cliente se dá pela verificação dos arquivos contidos na pasta "Plt" da referida obra. Não há um registro formal dos documentos e arquivos enviados e recebidos referentes ao projeto.

A entrega do Projeto Estrutural é feita via *e-mail* para o cliente e, quando solicitado, também para a empresa de plotagem; sendo imprescindível a confirmação do recebimento dos arquivos pelo destinatário. Ressalta-se que a empresa disponibiliza aos clientes apenas arquivos para plotagem, com exceção da planta de locação e carga dos pilares, em arquivo para visualização e edição, no caso das empresas de fundação.

Após conclusão e entrega total do Projeto Estrutural, a subpasta referente à obra é arquivada na pasta denominada obras concluídas. Nela, as mesmas estão classificadas pelo ano de finalização e cliente.

A empresa não costuma controlar as horas técnicas gastas em cada projeto. Isso permitiria, por exemplo, um melhor planejamento e orçamento das suas atividades.

Por último, observa-se na empresa estudada a não existência de procedimentos com relação ao acompanhamento da obra ou à avaliação da satisfação dos clientes.

4.1.4 Compatibilização de projetos

Observa-se que, na empresa estudada, há uma grande preocupação com relação à integração entre os diferentes projetos (Arquitetônico, Estrutural, Hidro-sanitário, Preventivo contra incêndio, Fundações) que compõem um projeto de edificações. Embora não dependa diretamente desta a atividade de compatibilização dos projetos.

Porém, a empresa admite que essa compatibilização é feita de forma deficiente e que muitas vezes não acontece. Não há um coordenador, seja um profissional ligado à construtora ou um consultor, responsável pela compatibilização dos diversos projetos; quem, geralmente, assume esse papel é o próprio engenheiro executor da obra.

É comum a ocorrência de modificações feitas no projeto estrutural após aprovação do Projeto Arquitetônico na prefeitura e/ou órgãos pertinentes, ou então

por problemas de interface entre os outros projetos complementares; uma vez que são produzidos simultaneamente.

Sendo assim, a empresa de Projetos Estruturais entende como fundamental a necessidade de se estabelecer a figura de um coordenador que atue globalmente no processo do projeto e pensa que esse profissional deve ter experiência, tanto no desenvolvimento de projetos, como em canteiro de obras.

5. ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO E APRESENTAÇÃO DO MODELO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS ESTRUTURAIS EM CONCRETO ARMADO

As práticas usuais de gerenciamento de projetos da empresa objeto de estudo, apontadas no capítulo anterior, são fortes indicadores da necessidade de desenvolvimento e aperfeiçoamento gerencial. Mas cabe ressaltar a importância do envolvimento e do comprometimento dos colaboradores, com a implementação do referido modelo, de forma a facilitar a assimilação e adequação dos novos conceitos, práticas e procedimentos.

5.1 Contratação dos serviços prestados pela empresa (Projeto Estrutural)

A contratação dos serviços prestados pela empresa deve ocorrer conforme os procedimentos legais e padrão da mesma. Como parte integrante do contrato, a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) do Projeto Estrutural, bem como a Placa da obra, deve ser providenciada.

Nesta etapa, de comum acordo com o cliente, recomenda-se estabelecer uma data para a entrega parcial (Planta de locação e carga dos pilares, a fim de dar andamento ao orçamento e desenvolvimento do projeto de fundações) e para a totalidade do projeto, com o intuito de determinar um cronograma/ planejamento que possa ser cumprido, conforme as prioridades da empresa.

É imprescindível que o responsável por esta etapa (Engenheiro 1) obtenha as informações necessárias para o perfeito cadastramento da nova obra e lançamento da estrutura. Com esta finalidade foi criado um documento (Figura 2) que deve ser preenchido no momento da contratação. Sugere-se que este seja, primeiramente, preenchido manualmente, para o posterior arquivamento digital; como forma de otimizar o processo.

Durante a contratação dos serviços prestados pela empresa deve ser solicitada ao cliente uma cópia digital e outra física do Projeto Arquitetônico executivo da referida obra. Outros documentos também são indispensáveis para o correto dimensionamento da estrutura: boletins de sondagens do terreno, levantamento planialtimétrico, etc.

Uma vez concluída a contratação dos serviços, fica sob a responsabilidade do Engenheiro 1 a comunicação desta, via *e-mail*, aos demais colaboradores do processo de desenvolvimento do projeto. As informações listadas na Figura 2, juntamente com a cópia digital do Projeto Arquitetônico, devem ser encaminhadas, via *e-mail*, ao responsável pela Etapa de Cadastramento da nova obra (Engenheiro 3).

<i>Empresa de Projetos Estruturais Ltda.</i>
INFORMAÇÕES CADASTRAIS
Tipo de obra (uso): Nome da obra (no caso de Edifícios): Localização:
Cliente: Contato cliente (e-mail e telefone):
Engenheiro responsável pela execução da obra: Fck da obra: Sistema estrutural de preferência para estudo: Pé-direito adotado: Peculiaridades da obra:
Previsão para entrega parcial: Previsão para entrega total:
Data da contratação: Responsável pela etapa:

Figura 2 - Informações cadastrais da nova obra.

5.2 Cadastro da nova obra

Com o intuito de evitar amplitude de supervisão de tarefas, ou seja, um mesmo profissional ser responsável por um grande número de atividades, a Etapa de Cadastramento da nova obra fica sob a responsabilidade do Engenheiro 3.

Conforme padrão usual da empresa de projetos, o cadastramento de cada obra nova é feito em pastas classificadas por cliente, onde todos os profissionais envolvidos no processo de projeto, com exceção do estagiário, têm acesso. Nessas pastas estão inseridas outras, referenciadas geralmente conforme o nome do edifício. Por sua vez, essas últimas contêm subpastas que armazenam, respectivamente, o projeto arquitetônico, o cálculo da estrutura, o detalhamento do projeto estrutural e, para o controle do andamento da obra, sugere-se anexar um documento denominado *Status* da obra. O novo modelo sugerido para o melhor controle das informações armazenadas está ilustrado na Figura 3, a seguir.

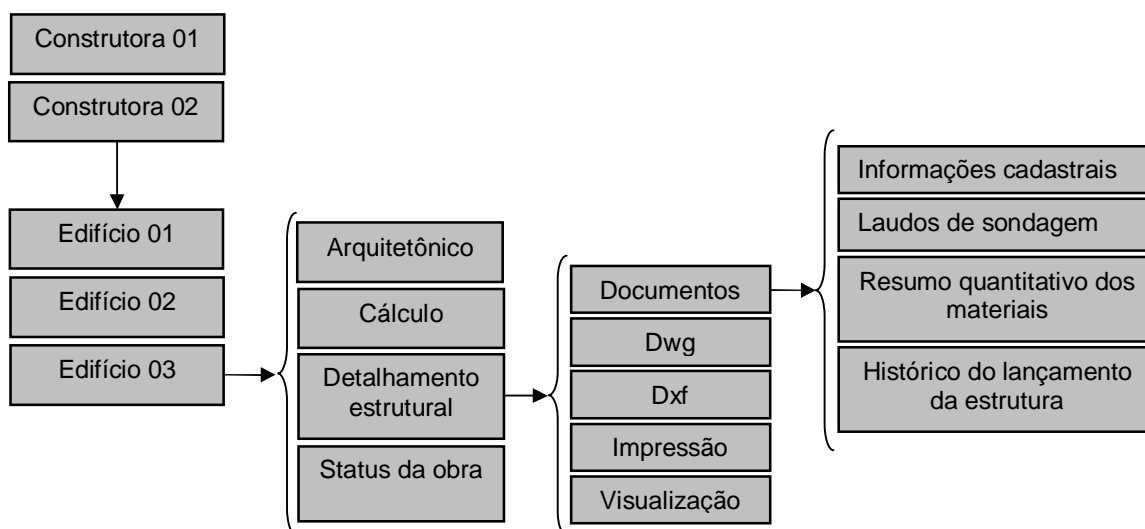


Figura 3 - Modelo sugerido para o cadastramento das informações/ arquivos da nova obra.

O responsável por esta etapa deve conduzi-la anexando os documentos/ arquivos nos seus respectivos lugares. É nessa hora que é feito o preenchimento digital das informações cadastrais e armazenadas na subpasta “Documentos” da referida obra.

Uma vez concluído o cadastramento, o Engenheiro 3 deve comunicar, via *e-mail*, os demais colaboradores envolvidos no processo.

5.3 Lançamento da estrutura

Esta etapa do processo fica sob a responsabilidade do Engenheiro 2. Porém, durante o lançamento da estrutura é comum a intervenção do Engenheiro 1, bem como a realização de reuniões com o arquiteto e com o engenheiro executor da obra, para definições da estrutura em acordo com a concepção arquitetônica.

Para tanto, se faz necessário um procedimento para o controle dessas informações verbais, sejam reuniões, conversas via telefone ou conversas informais. Neste caso recomenda-se a utilização de um Histórico do lançamento da estrutura, conforme ilustrado na Figura 4.

<i>Empresa de Projetos Estruturais Ltda.</i>
HISTÓRICO DO LANÇAMENTO DA ESTRUTURA
Tipo de obra (uso): Nome da obra (no caso de Edifícios): Localização:
Fck da obra: Sistema estrutural (tipo de Laje) Pé-direito adotado: Cargas: Volume Reservatório inferior: Volume Reservatório superior: Alteração de projeto 01: Alteração de projeto 02:

Figura 4 - Histórico do lançamento da estrutura.

Este documento deve ser devidamente preenchido e arquivado sob duas formas: uma via digital anexada na pasta Documentos e uma via impressa arquivada juntamente com as cópias físicas do Projeto Arquitetônico da respectiva obra. É imprescindível que o mesmo seja seguido do aceite do contratante/responsável, confirmando estar ciente da decisão tomada.

Para um melhor controle do andamento da etapa de lançamento da estrutura, o responsável por tal atividade deve se comprometer a preencher e atualizar o documento *Status* da obra, quando necessário.

Cabe salientar que esta etapa do processo de projeto deve ser iniciada somente após a aprovação do projeto arquitetônico executivo pela prefeitura, bem como o detalhamento dos demais projetos complementares (Hidrosanitário, Preventivo Contra Incêndio). Para que evitar retrabalhos devido a alterações de projeto.

Após a etapa de revisão final e discussão do lançamento da estrutura pelos engenheiros responsáveis, fica sob a responsabilidade do Engenheiro 1 a liberação dos arquivos para o detalhamento da obra em questão. Para tanto, este deve também deve inserir-se no novo modelo de gerenciamento do projeto e preencher/ atualizar devidamente o documento *Status* da obra, quando lhe couber. A informação do cumprimento desta atividade deve ser encaminhada, via *e-mail*, ao profissional que executada o detalhamento do Projeto Estrutural (Engenheiro 3).

5.4 Detalhamento do Projeto Estrutural

Nesta etapa trabalham juntos o Engenheiro 3 e o estagiário, nos períodos em que, devido a grande demanda de trabalho, o último compõe o corpo técnico da empresa. Faz parte das atribuições do Engenheiro 3 coordenar e revisar as atividades do estagiário.

Tendo em vista o quanto deva ser metódica e cuidadosa essa etapa do processo em especial, sugere-se a confecção de uma lista sequencial das sub atividades a desenvolver para o melhor controle pessoal/ individual. Com isso reduzem-se as chances do não cumprimento devido ao esquecimento ou distração. Essa lista deve ser preparada com base na experiência do profissional em detalhamentos já realizados.

Como forma de controlar as possíveis alterações que venham a ocorrer no Projeto Estrutural durante o seu detalhamento, seja por uma modificação do Projeto Arquitetônico ou Complementar, ou por imprevistos ocorridos durante a execução da obra, recomenda-se adotar como procedimento padrão a inserção de uma nota, no selo de cada prancha, informando a revisão do projeto, a começar pela “R00 – revisão inicial”. Uma vez ocorrida a alteração, todas as pranchas devem ser renomeadas.

Conforme já dito anteriormente, na pasta do Detalhamento estrutural de cada nova obra, estão inseridas as subpastas: Documentos, “Dwg”, “Dxf”, Impressão e Visualização. Nas duas últimas, sob a responsabilidade do Engenheiro 3, devem ser anexados os arquivos no formato “Plt” para impressão e os arquivos no formato “Pdf” para visualização do projeto, respectivamente. Este procedimento deve ocorrer somente após a verificação do detalhamento estrutural por pelo menos mais um profissional participante do processo de desenvolvimento do projeto.

Cabe ressaltar que assim como os demais, o Engenheiro 3 deve preencher/ atualizar devidamente o documento *Status* da obra, quando lhe couber.

A comunicação do término da atividade deve ser feita, via *e-mail*, aos responsáveis pela Etapa de conferência do Projeto Estrutural (Engenheiros 2 e 3).

5.4.1 Status da obra: controle do andamento do projeto

Para o planejamento e controle do andamento das atividades de desenvolvimento do projeto, foi criado o documento *Status* da obra (Tabela 2).

O perfeito emprego deste documento dentro do processo de gerenciamento está sob a responsabilidade de cada um dos profissionais envolvidos em preenchê-lo/ atualizá-lo conforme necessário.

Ressalta-se que as sub etapas que compõem o detalhamento do projeto variam para tipos diferentes de obra e, portanto, em função disso, terá uma sequência distinta de atividades a serem controladas.

Tabela 2 - Status da obra: controle do andamento do projeto

<i>Empresa de Projetos Estruturais Ltda.</i>								
STATUS DA OBRA								
Nome da obra:								
Cliente:								
<i>Lançamento da estrutura</i>	<i>Status</i>							<i>Observações</i>
	<i>Em andamento</i>			<i>Concluído</i>				
Estudo préveo do lançamento dos pilares								
Lançamento da estrutura								
Análise dos resultados								
Conferência do lançamento da estrutura								
<i>Detalhamento das formas</i>	<i>Status</i>							<i>Observações</i>
	<i>Liberado para desenho</i>	<i>Em andamento</i>	<i>Pronto para verificar</i>	<i>Verificação</i>	<i>Entregue</i>	<i>Arquivo para impressão</i>	<i>Arquivo para visualização</i>	
Locação e carga dos pilares								
Fundação (Sapatas ou Blocos)								
Armação dos pilares								
Armação da Cortina								
Armação das Escadas								
Forma do Pavimento I								
Caderno de vigas do Pavimento I								
Armação das Lajes do Pavimento I								
Forma do Pavimento II								
Caderno de vigas do Pavimento II								
Armação das Lajes do Pavimento II								
Forma do Pavimento III								
Caderno de vigas do Pavimento III								
Armação das Lajes do Pavimento III								
Forma do Pavimento IV								
Caderno de vigas do Pavimento IV								
Armação das Lajes do Pavimento IV								
<i>Resumo quantitativo dos materiais</i>	<i>Status</i>							<i>Observações</i>
	<i>Em andamento</i>			<i>Concluído</i>				
Resumo quantitativo dos materiais								

5.5 Comunicação interna e externa

A comunicação interna dos participantes do processo de desenvolvimento do projeto será via *e-mail*. Dessa maneira é possível armazenar todas as informações importantes durante o processo (liberação de arquivos para detalhamento, verificação das pranchas já realizada, arquivos prontos para serem encaminhados ao cliente, etc), sem extravio ou esquecimento. Para tanto, é imprescindível a inserção e o comprometimento dos profissionais envolvidos no novo modelo de gerenciamento.

No caso do envio de arquivos anexados no e-mail para a realização do detalhamento, recomenda-se que estes sejam abertos somente no momento da execução de tal atividade. Assim, o responsável por esta etapa terá mais um “lembrete”, além do documento *Status* da obra.

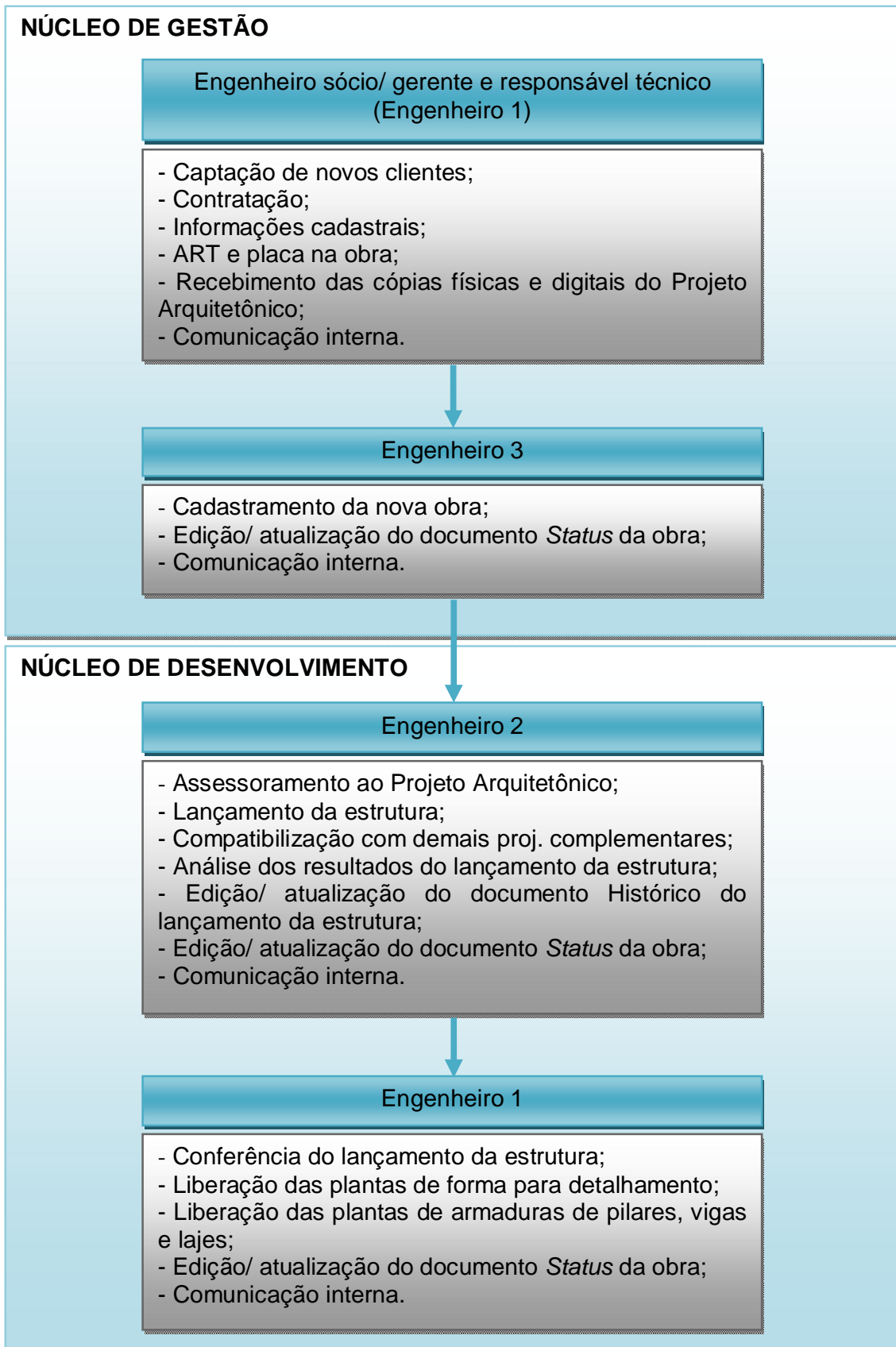
Ao término de cada etapa, o responsável pela etapa subsequente deverá ser comunicado e este, responder ao *e-mail* dando ciência da mensagem recebida.

A comunicação externa da empresa de Projetos Estruturais com o cliente, engenheiro executor e empresas de plotagens, no que diz respeito ao recebimento de arquivos, dúvidas sobre o projeto, envio das plantas detalhadas, etc, também ocorrerá via *e-mail*, conforme procedimento já utilizado.

Recomenda-se que seja mantida a prática de encaminhar tais *e-mails* com cópia para os participantes do processo, com exceção de quem os envia. É de extrema importância que o destinatário confirme o recebimento dos arquivos e que esta confirmação seja armazenada para o controle interno.

5.6 Organograma funcional da empresa

Partindo da situação desejada em relação aos processos internos da empresa, foram determinados os relacionamentos hierárquicos mais lógicos para esta, de forma a estabelecer fronteiras organizacionais claras e efetivamente interligadas, conforme Figura 5, apresentado a seguir:



Continua

Continuação

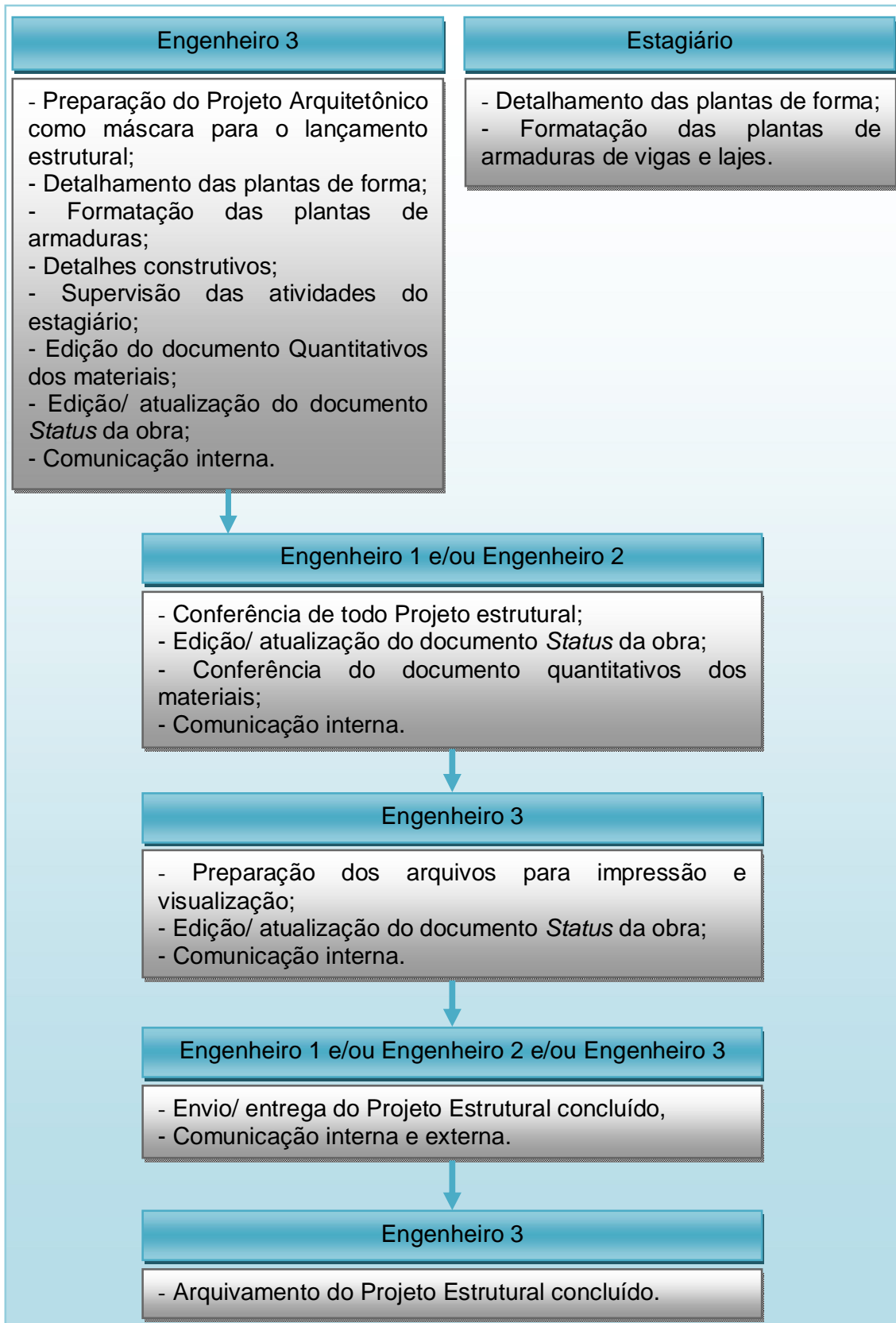


Figura 5 - Novo organograma funcional da empresa.

6 CONCLUSÃO

O modelo de gerenciamento de projetos estruturais em concreto armado proposto procurou privilegiar a simplicidade e a flexibilidade dos procedimentos a serem desenvolvidos/ controlados na empresa, objeto de estudo.

Cabe ressaltar que a melhoria no gerenciamento do processo demanda, sobretudo, o comprometimento dos agentes envolvidos principalmente no que diz respeito à programação do trabalho, gerenciamento de prazos e emprego de técnicas de retroalimentação da equipe de projetos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 9000** – Sistemas de gestão da qualidade: Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2000.

MELHADO. Silvio B. et. al. **Coordenação de projetos de edificações**. 1 ed. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005. 115 p.

MELHADO. Silvio B. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projetos na construção de edifícios**. São Paulo, 2001. 254 p. Tese (Concurso de Livre-Docência) – Departamento de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA. Otávio J. de. **Modelo de gestão para pequenas empresas de projeto de edifícios**. São Paulo, 2005. 256 p. Tese (Doutorado) – Departamento de Engenharia Civil de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

SELLA , Danilo et al. **Gerenciamento de projetos**. São Paulo: PROMON S.A, 2008. 28p. Disponível em:
<http://www.promon.com.br/portugues/noticias/download/PBTR%20GE_para%20web.pdf> Acesso em 01 de outubro. 2010.

SILVA, Maria Angélica C.; SOUZA, Roberto de. **Gestão do processo de projeto de edificações**. 1 ed. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003. v.1. 181 p.

TZORTZOPOULOS. Patrícia. **Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte**. Porto Alegre, 1999. 163 p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.