

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE OBRAS

DANIELLE MAYUMI KAKIZAKI

**MAPEAMENTO DO PROCESSO DE ORÇAMENTO EM UMA
EMPRESA DE PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA - PR

2013

DANIELLE MAYUMI KAKIZAKI

**MAPEAMENTO DO PROCESSO DE ORÇAMENTO EM UMA
EMPRESA DE PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO**

Monografia de Especialização apresentada ao Departamento Acadêmico de Construção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de “Especialista em Gerenciamento de Obras”.

Orientador: Prof. Dr. Cezar Augusto Romano

CURITIBA - PR

2013

DANIELLE MAYUMI KAKIZAKI

MAPEAMENTO DO PROCESSO DE ORÇAMENTO EM UMA EMPRESA DE PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de *Especialista* no Curso de Pós-Graduação em Gerenciamento de Obras, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

Prof. Cezar Augusto Romano, Dr. Eng.
Professor do XVIII GEOB, UTFPR

Banca:

Prof. Cezar Augusto Romano, Dr. Eng.
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR

Prof. Massayuki Mário Hara, Dr. Eng.
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR

Prof. Rodrigo Eduardo Catai, Dr. Eng.
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR

Curitiba
2013

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram para que este estudo tenha se tornado possível: ao meu orientador Prof. Dr. Cezar Augusto Romano, pela dedicação e orientação deste trabalho; à empresa pela oportunidade de trabalhar o tema desta monografia; aos colegas de trabalho que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho; aos colegas e amigos da especialização, pelas sugestões e incentivos; e à minha família e meu esposo pelo amor, incentivo, apoio e compreensão.

RESUMO

KAKIZAKI, Danielle M. **Mapeamento do processo de orçamento em uma empresa de pré-fabricados de concreto**. 2013. 46f. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Obras) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

O aquecimento do mercado da construção civil e a forte concorrência fizeram com que as empresas buscassem a modernização e racionalização da produção, o que levou ao aumento da demanda pelas estruturas pré-fabricadas. Este trabalho tem por objetivo mapear o processo de orçamento de estruturas pré-fabricadas em uma grande empresa do setor e identificar as oportunidades de melhoria do processo. Apresenta os conceitos de qualidade, pré-fabricados, orçamentos e processo. Realizado através da aplicação das primeiras etapas da metodologia de redesenho de processos utilizada no Hospital de Clínicas da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas) utilizando as técnicas da observação participante e de entrevistas, traz como resultado o mapa do processo atual de orçamento com o levantamento das desconexões existentes e uma sugestão de processo melhorado. O mapeamento do processo de orçamento permitiu aos envolvidos ter uma visão do processo de forma global e dos relacionamentos entre as atividades e facilitou a identificação das desconexões e oportunidades de melhoria do processo.

Palavras-chave: Orçamento. Pré-fabricados. Mapa de processo.

ABSTRACT

KAKIZAKI, Danielle M. **Mapping the cost estimation process in a precast concrete company**. 2013. 46f. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Obras) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

The construction market boom and strong competition have resulted in many companies seeking production modernization and rationalization, which has led to increased precast concrete structures demand. This work aims for mapping the precast structures cost estimation process in a large company in that sector and identify improvement opportunities in the process. Also introduces the concepts of quality, precast concrete, cost estimation and process. Accomplished through the application of the firsts steps of the process redesign methodology used at Hospital de Clínicas of Unicamp uses participant observation and interviews techniques. Brings as results the current cost estimation process map with disjoints survey and a suggestion of improved process. Mapping the cost estimation process allowed those involved to have a global vision of the process and relationships between activities and facilitated the identification of disconnections opportunities for process improvement.

Keywords: Cost estimation. Precast concrete. Process map.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Conceito de qualidade.....	20
Figura 2 – Organograma do setor de orçamentos.....	33
Figura 3 – Mapa de relacionamentos do setor de orçamentos.....	34
Figura 4 – Mapa do processo atual de orçamento	37
Figura 5 – Mapa do processo redesenhado	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 DELIMITAÇÃO	10
1.2 OBJETIVOS	10
1.2.1 Objetivo geral	10
1.2.2 Objetivos específicos.....	10
1.3 JUSTIFICATIVAS	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 ORÇAMENTO	12
2.1.1 Definição	12
2.1.2 Tipos de orçamentos	13
2.2 PRÉ-FABRICADO	15
2.2.1 Definição	15
2.2.2 Aplicações	16
2.2.3 Vantagens e desvantagens	17
2.3 QUALIDADE.....	18
2.3.1 Definição	18
2.4 PROCESSO	21
2.4.1 Definição	21
2.4.2 Mapeamento de processo	22
2.4.3 Metodologia de redesenho de processos	25
3 METODOLOGIA	29
4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS	32
4.1 A EMPRESA E O SETOR ESTUDO DE CASO	32
4.2 VISÃO ESTRATÉGICA DO PROCESSO.....	33
4.3 MAPEAMENTO E ANÁLISE DO PROCESSO ATUAL	36
4.4 REDESENHO DO PROCESSO	39
4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
5 CONCLUSÕES	43
REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um setor industrial de grande importância no cenário político e econômico do Brasil. A cadeia da construção representa 8% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e é o 4º maior gerador de empregos do país (AURICCHIO, 2012).

Apesar da evidente importância do setor para a economia brasileira, construção civil é caracterizada por muitos autores como tradicional, conservadora, nômade, de produtos únicos e não seriados, longo ciclo de aquisição-uso-requisição e mão de obra de baixa capacitação (MESEGUER, 1991 apud JANUZZI; VERCESI, 2010).

Diferentemente do ocorrido em outros países, os métodos construtivos utilizados no Brasil não acompanharam o desenvolvimento tecnológico. No Brasil, ao longo dos anos não houve a preocupação em adotar processos construtivos mais racionais, pois a mão de obra, até então, abundante e barata, compensava os gastos com desperdícios e processos com baixo controle (OLIVEIRA, 1997 apud MILANI et al., 2012).

O aquecimento do mercado e a forte concorrência, fez com que as empresas de construção civil procurassem maneiras de se manter cada vez mais competitivas, de modo que a redução de custos de produção, tempos de execução, menor desperdício, otimização da mão de obra tornaram-se quesitos a serem ponderados (MILANI et al, 2012). Diante desse cenário, a construção civil encontra-se em um momento de dedicação à busca e implantação de estratégias de modernização do setor, em que a racionalização construtiva tem um papel fundamental. As tendências mais notáveis relacionam-se ao emprego de sistemas, totalmente ou parcialmente pré-fabricados, capazes de maximizar o potencial de racionalização nos processos construtivos (FREITAS; LIMA; CASTILHO, 2012). Tendo isso em vista, o uso de estruturas pré-fabricadas de concreto tem aumentado anualmente.

Em algumas empresas de estruturas pré-moldadas o projeto da estrutura começa na fase de orçamento, com o lançamento e pré-dimensionamento da estrutura para prever o consumo de material e mão de obra tendo com resultado o orçamento da obra. A precisão do orçamento impacta diretamente nos resultados da

empresa, pois um orçamento subdimensionado reduz o lucro e um orçamento superdimensionado reduz a competitividade.

1.1 DELIMITAÇÃO

O presente trabalho trata do processo de orçamento de estruturas pré-fabricadas em uma grande empresa do setor, que será denominada como Empresa X, com atuação principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo principal é mapear o processo de orçamento das estruturas pré-fabricadas na empresa em questão identificando as oportunidades para melhoria do processo e dos produtos entregues aos clientes, a proposta comercial, o anteprojeto e o orçamento no sistema.

1.2.2 Objetivos específicos

São objetivos específicos:

- Elaborar o mapa de relacionamentos do processo de orçamento;
- Identificar os requisitos dos clientes internos e externos;
- Utilizar as informações levantadas durante o mapeamento para sugerir um redesenho do processo.

1.3 JUSTIFICATIVAS

As pressões por um rápido retorno do dinheiro aplicado requerem um tempo de obra cada vez menor e dessa forma aumenta a demanda por construções industrializadas, dentre elas as estruturas pré-fabricadas.

Se antes esse tipo de estrutura estava restrito aos galpões industriais por seu rigor de formas e modulações, agora tem se mostrado flexível e passível de aplicação em qualquer tipo de obra, até mesmo as residenciais.

No setor de orçamentos da empresa em estudo, os pedidos de revisão representam cerca de 35% dos pedidos de orçamento. Esse elevado índice de pedidos de revisão não é exclusiva da empresa em estudo, também está presente em outras empresas do ramo. As motivações desses pedidos de revisão são variadas: mudança no projeto, problema na comunicação entre orçamentistas, representantes e clientes, falta de especificações para orçamento, erro do orçamentista entre outras. O elevado número de revisões de orçamentos gera retrabalho, desperdício de recursos (tempo e mão de obra) que poderiam ser utilizados para o orçamento de novas obras. Além disso, a redução do número de revisões de orçamentos, por seu elevado número, é uma das metas do coordenador de orçamentos e evita o desgasta das relações orçamentistas x representantes e empresa x clientes. Dessa forma coloca-se a questão: O que pode ser feito para reduzir o número de pedidos de revisão?

Este trabalho contribui no sentido de mapear o processo de orçamento de estruturas pré-fabricadas de uma grande empresa do setor podendo ser útil para o estudo do processo de orçamento em outras empresas.

Além disso, como não há um mapa do processo utilizado oficialmente pelo setor esse mapeamento é útil para treinamento de novos funcionários, deixando claro como as atividades devem ser executadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ORÇAMENTO

2.1.1 Definição

Mattos (2006) define orçamento como a determinação dos custos prováveis para a execução de uma obra. Acrescenta ainda que um bom orçamento deve ser preciso, porém não exato.

Para Ávila, Librelotto e Lopes (2003) orçar é quantificar insumos, mão de obra, ou equipamentos necessários para a execução de uma obra ou serviço com os seus respectivos custos e tempos de duração.

Segundo Azevedo (1985 apud BAZANELLI, 2003), orçamento é uma estimativa de custos de uma obra, sendo instrumento principal para as ações de decisão visando, também, a viabilidade do empreendimento. O orçamento é uma das primeiras informações que o empreendedor deseja conhecer ao analisar determinado empreendimento, sendo ele a mais importante ferramenta para o planejamento e acompanhamento dos custos de construção (GOLDMAN, 2004 apud COIMBRA, 2010).

De acordo com Limmer (1997), orçamento é a determinação dos gastos, em termos quantitativos, necessários para a realização de um projeto de acordo com um plano de execução previamente estabelecido. O autor afirma ainda que um orçamento deve satisfazer aos seguintes objetivos:

- “Definir o custo de execução de cada atividade ou serviço;
- Constituir-se em documento contratual, servindo de base para o faturamento da empresa executora do projeto, empreendimento ou obra, e para dirimir dúvidas ou omissões quanto a pagamentos;
- Servir como referência na análise dos rendimentos obtidos dos recursos empregados na execução do projeto;
- Fornecer, como instrumento de controle da execução do projeto, informações para o desenvolvimento de coeficientes técnicos confiáveis, visando ao aperfeiçoamento da capacidade técnica e da competitividade da empresa executora do projeto no mercado” (LIMMER, 1997).

Geralmente o orçamento é definido pela soma dos custos diretos (mão de obra de operários, materiais e equipamentos) e dos custos indiretos (equipes de supervisão e apoio, despesas gerais do canteiro de obras, taxas, etc.) e por fim adicionam-se os impostos e o lucro para obter o preço de venda. (MATTOS, 2006)

Segundo Bazanelli (2003), uma conceituação bastante abrangente, que relaciona a função do orçamento e a forma como deve ser executado, é a seguinte:

“O Orçamento é um plano de operações, em termos quantitativos, cuidadosamente preparado, para um período de tempo determinado. Ele é fundamentalmente um processo de planejamento e controle. Além disso, um orçamento programado cuidadosamente constitui um meio de coordenar a produção, a comercialização e as atividades financeiras” (AHI, 1976 apud BAZANELLI, 2003).

Com o aumento da concorrência as empresas se viram obrigadas a reduzir a margem de lucro para se manter no mercado. Assim, para possibilitar que a margem de lucro de um empreendimento seja reduzida, todos os recursos necessários para sua execução precisam ser devidamente estimados, ou seja, muito bem orçados, porque se superestimados podem inviabilizar o negócio e se subestimados trairão prejuízos (SOUZA e PALIARI, 1998 apud BAZANELLI, 2003).

2.1.2 Tipos de orçamentos

Conforme González (2008), existe vários tipos de orçamento, dentre eles o paramétrico, o para incorporação, o discriminado (convencional) e o tipo a ser escolhido depende da finalidade da estimativa e da disponibilidade de dados.

O orçamento convencional ou discriminado é aquele composto por uma relação extensiva dos serviços ou atividades a serem executados na obra com as suas respectivas quantidades e preços (GONZÁLEZ, 2008); é a estimativa de custos resultante do produto dos custos unitários e das quantidades dos serviços discriminados de uma obra (CABRAL, 1988 apud BAZANELLI, 2003). A relação dos serviços geralmente é feita seguindo o projeto e memorial descritivo e/ou uma listagem sistemática dos serviços a serem executados considerando as condições do local da obra (CABRAL, 1988 apud BAZANELLI, 2003). Os preços unitários de cada um destes serviços são obtidos por composição de custos, que são

basicamente “fórmulas” empíricas de preços, relacionando as quantidades e custos unitários dos materiais, equipamentos e da mão de obra necessários para executar uma unidade do serviço em questão. As quantidades de serviços a serem executados são medidas nos projetos, daí a necessidade de se ter os projetos prontos com as suas discriminações técnicas, memoriais e projetos gráficos para a realização do orçamento discriminado. Normalmente os orçamentos discriminados são subdivididos em serviços, ou grupos de serviços, para facilitar a obtenção de custos parciais (GONZÁLEZ, 2008).

Em geral, os orçamentos são executados com base em composições de custos genéricas, provenientes de tabelas, livros, ou do cadastro do *software* adquirido para orçamentação. Estas composições genéricas, mesmo que embasadas na observação da realidade em dado local e momento, não serão perfeitamente ajustadas a uma empresa, em particular. O ajuste necessário deve ser realizado através da apropriação de custos, que é a verificação *in loco* dos custos efetivos para execução dos serviços, com a medição dos materiais e equipamentos utilizados e dos tempos dedicados pelos operários a cada tarefa (GONZÁLEZ, 2008).

O orçamento paramétrico é um orçamento aproximado, geralmente utilizado para estudos de viabilidade iniciais ou consultas rápidas de clientes. Ele retrata valores aproximados e normalmente é empregado nos casos em que os projetos não estão disponíveis. O custo da obra pode ser determinado por área ou volume construído e os valores unitários são obtidos de obras anteriores ou de órgãos responsáveis por sua determinação e divulgação. O CUB (Custo Unitário Básico), definido pela NBR 12721/2006 (Avaliação de custos unitários e preparo de orçamentos de construção para incorporação de edifício em condomínio) e calculado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil de cada estado é um exemplo de indicador do custo unitário de construção. Outros exemplos são o SINAPI (CAIXA), os indicadores da Fundação Getúlio Vargas e os custos médios publicados pela editora Pini, na revista Construção e Mercado (GONZÁLEZ, 2008).

A NBR 12721/2006 define os critérios para orçamentos de obras em condomínio empregando o CUB, com algumas ponderações de acordo com as características de cada prédio, para determinar o custo da obra. A finalidade do método proposto na norma é o detalhamento do prédio para o registro em cartório, garantindo a condôminos e construtores um parâmetro de controle para a obra a ser

executada, e facilitando a discussão de eventuais alterações que possam ocorrer durante a obra (GONZÁLEZ, 2008).

2.2 PRÉ-FABRICADO

2.2.1 Definição

El Debs (2000) conceitua a pré-moldagem como um “processo de construção em que a obra, ou parte dela, é moldada fora de seu local de utilização definitivo” e, de forma simplificada, afirma que a pré-moldagem aplicada à produção em grande escala resulta na pré-fabricação.

A pré-fabricação é caracterizada, no campo da construção civil, como a fabricação de determinado elemento fora da sua posição final na obra. Em sentido mais geral pode ser aplicada a toda fabricação de elementos de construção civil em indústria, a partir de matérias primas e semi-produtos cuidadosamente escolhidos e utilizados, para em seguida serem transportados à obra onde ocorre a montagem do edifício. (REVEL, 1973, apud SERRA; FERREIRA; PIGOZZO, 2005).

A ABNT (2006) define, por meio da norma NBR 9062 – Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado, que elementos pré-moldados são aqueles moldados “previamente e fora do local de utilização definitiva na estrutura”, e elementos pré-fabricados são os pré-moldados executados “industrialmente, em instalações permanentes de empresa destinada para este fim”. Além desta diferenciação quanto ao local de produção, a NBR 9062 dispensa a necessidade de laboratório próprio, no caso dos pré-moldados, e exige, no caso dos pré-fabricados, o emprego mão de obra treinada e especializada, o controle de qualidade da matéria-prima, a existência de laboratório permanente para controle de qualidade, a produção com auxílio de máquinas e equipamentos industriais que racionalizam e qualificam o processo e a cura com temperatura controlada.

2.2.2 Aplicações

Segundo El Debs (2000), o campo de aplicação do concreto pré-moldado é bastante amplo, abrangendo praticamente toda a construção civil, inclui edificações, construção pesada, obras de infraestrutura urbana dentre outras obras civis. Nas edificações ela pode ser utilizada em estruturas e fechamentos de edifícios industriais, comerciais, habitacionais e em equipamentos de urbanos de uso múltiplo como hospitais, terminais rodoviários e ferroviários etc. Na construção pesada a pré-moldagem é utilizada em pontes de grande porte e túneis e ainda em componentes empregados em obras portuárias e de usinas para geração de energia elétrica. Nas obras de infraestrutura urbana a pré-moldagem é empregada em obras de pontes de pequeno e médio porte, canais, muros de arrimo, galerias e reservatórios de água. Além das aplicações citadas, também é usualmente aplicada na construção de estádios e silos.

Muitas tipologias de edificações são adequadas para o uso do pré-moldado, mas as ideais são as com planos ortogonais, pois apresentam um grau de regularidade e repetição em sua malha estrutural, nos vãos, no tamanho dos elementos de modo a facilitar a modulação. Apesar de a tipologia ideal ser a com planos ortogonais, o pré-moldado também pode ser aplicado nas edificações com formato irregular, se não totalmente ao menos parcialmente. A ideia de que o pré-moldado não permite flexibilidade arquitetônica é totalmente equivocada (ACKER, 2003).

A pré-moldagem oferece recursos variados para melhorar a sua eficiência estrutural como o uso de concreto protendido para obter grandes vãos e redução da altura de vigas e lajes. Isso trás maior flexibilidade na construção e maior vida útil da estrutura, pois há maior adaptabilidade para novas utilizações. Assim, a construção mantém o seu valor comercial por mais tempo (ACKER, 2003).

Ainda de acordo com Acker (2003), a pré-fabricação de estruturas de concreto é um processo industrializado com grande potencial para o futuro. No entanto, ainda é vista por projetistas inexperientes apenas como uma variante técnica das construções de concreto moldadas no local, como se após a montagem o conceito inicial de uma estrutura moldada *in loco* fosse obtido novamente. Todo sistema construtivo tem suas próprias características, e para conseguir melhores

resultados o projeto deveria desde o início respeitar as demandas específicas e particulares dos sistemas construtivos pré-moldados.

2.2.3 Vantagens e desvantagens

As vantagens da utilização da estrutura pré-moldada estão relacionadas com a execução da estrutura fora do local definitivo de uso, como a facilidade de produção e a eliminação ou redução do cimbramento. Tratando-se da produção em grandes séries, em fábricas, como no caso dos pré-fabricados, as vantagens decorrentes das facilidades de execução são a grande reutilização das fôrmas, emprego da protensão com armadura pré-tracionada, utilização de seções com melhor aproveitamento dos materiais, maior produtividade da mão de obra e maior controle de qualidade (EL DEBS, 2000).

Já as desvantagens estão relacionadas com a colocação dos elementos no local definitivo de utilização e da necessidade prover a ligação entre os vários elementos que compõem a estrutura. As desvantagens relacionadas à colocação dos elementos nos locais definitivos de utilização decorrem dos custos e limitações de transporte (gabaritos de transporte) e também das limitações de montagem (disponibilidade e condições de acesso de equipamentos para a sua realização). As ligações entre os elementos se constituem em uma das dificuldades do emprego do pré-moldado, pois as ligações mais simples resultam em estruturas mais pobres em relação às solicitações enquanto as ligações que procuram reproduzir o monolitismo das estruturas moldadas in loco são normalmente mais trabalhosas ou mais caras (EL DEBS, 2000).

Outra vantagem apontada pelo autor é a possibilidade de prever o desmonte da construção, o que viria a reduzir ou eliminar uma das desvantagens das estruturas de concreto que é a dificuldade de desmonte e reciclagem do material. Essa possibilidade é justificada pela obsolescência das construções estar cada vez mais presente e fornecer uma alternativa de rearranjo do espaço construído.

Acker (2003) também enumera diversas vantagens do pré-fabricado:

- Produtos feitos na fábrica;
- Uso otimizado de materiais;
- Menor tempo de construção;

- Qualidade;
- Oportunidade para boa arquitetura;
- Eficiência estrutura;
- Flexibilidade no Uso;
- Adaptabilidade;
- Material resistente ao fogo;
- Construção menos agressiva ao meio ambiente.

Um levantamento feito pela revista Grandes Construções para o Anuário Abcic (Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto) 2011 aponta que para os profissionais da construção civil a principal vantagem das construções pré-fabricadas de concreto é a redução do prazo de execução da obra (84,5%), seguida pela otimização da mão de obra (46,5%) e redução de resíduos no canteiro (43,2%). Outro dado relevante obtido pelo levantamento é que para 42% dos entrevistados o uso dos pré-fabricados poderia reduzir os custos da construção civil em até 15% (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA DE CONCRETO, 2011).

2.3 QUALIDADE

2.3.1 Definição

A qualidade é um conceito importante na atividade empresarial e ganha um espaço de destaque e grau de interesse cada vez maior na indústria da construção civil (BICALHO, 2009).

Para Paladini (2004), o termo qualidade é bem conhecido e trata-se de uma palavra de domínio público e uso comum. Dessa forma, qualquer que seja a definição proposta para qualidade, esta não deve contrariar a noção intuitiva que se tem sobre ela. O autor afirma ainda que o conceito de qualidade é um processo evolutivo que envolve uma multiplicidade de itens, mas algumas definições aceitas para o termo são:

- “Qualidade é a condição necessária de aptidão para o fim a que se destina” (EOQC – Organização Europeia de Controle da Qualidade, 1972 apud PALADINI, 2004);
- “Qualidade é o grau de ajuste de um produto à demanda que pretende satisfazer” (Jenkins, 1971 apud PALADINI, 2004).

Souza e Abiko (1997) conceituam qualidade como “satisfação total dos clientes externos e internos da empresa”. Juran (1992) define a qualidade através de dois enfoques: as características de um produto e a ausência de deficiências. Quanto melhores as características de um produto, mais alta a sua qualidade e quanto menos deficiências, melhor a qualidade.

De acordo com Caravantes (1997 apud GARCIA, 2004), qualidade é a capacidade que a empresa tem de satisfazer as necessidades dos clientes tanto na hora da compra, quanto durante o uso do produto, ao melhor custo possível, minimizando as perdas, e melhor do que os concorrentes.

Segundo Picchi (1993), o conceito de qualidade tem evoluído rapidamente nas últimas décadas, num processo em que novos aspectos são agregados aos anteriores, mudando o enfoque baseado ora na produção, ora no produto e ora no consumidor. Essa evolução iniciou a partir de um conceito bastante restrito e específico como “conformidade com requisitos” no qual novos aspectos foram sempre adicionados, e nunca retirados, num processo cumulativo em que o conceito se amplia a ganha complexidade. Picchi (1993) representa esquematicamente essa evolução do conceito de qualidade através da figura 1.

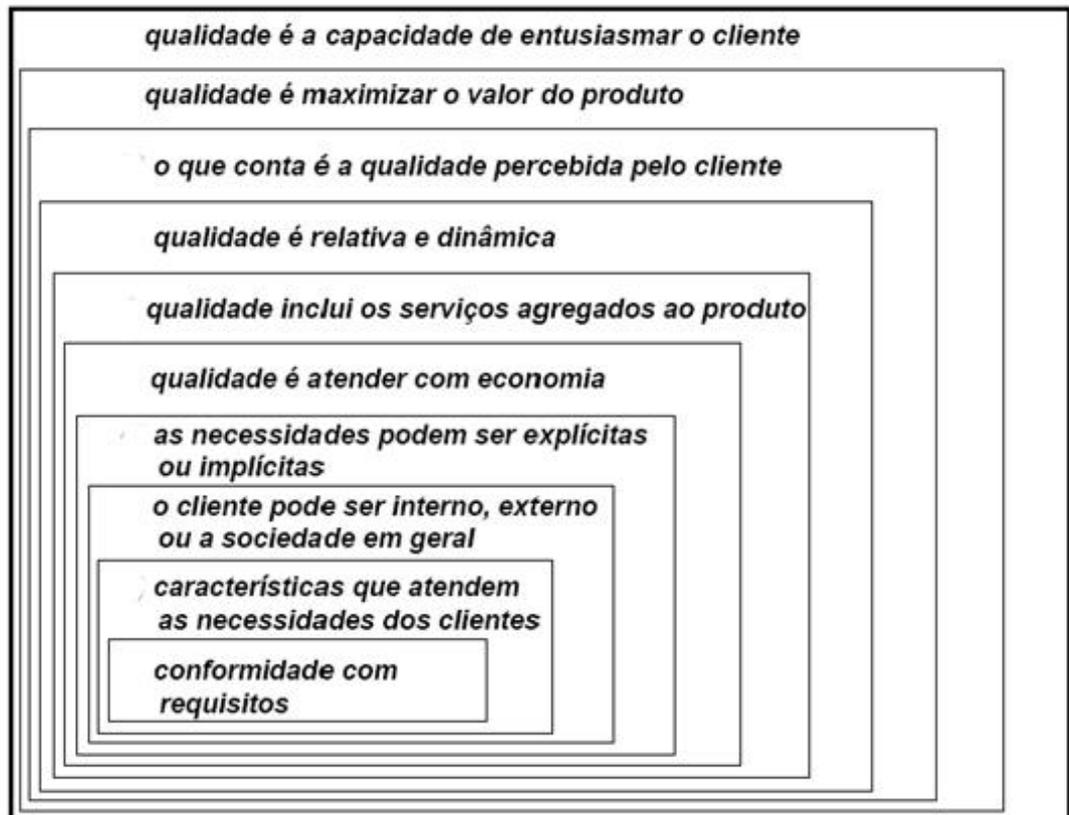


Figura 1 – Conceito de qualidade
Fonte: Picchi (1993).

Garvin (1992) agrupou as várias definições existentes para a qualidade em cinco abordagens:

- Abordagem transcendental: qualidade é sinônimo de excelência inata, uma propriedade simples e não analisável. É reconhecida por meio da experiência;
- Abordagem baseada no produto: a qualidade é uma variável precisa e mensurável, refletida em atributos do produto;
- Abordagem baseada no usuário: a qualidade está “nos olhos do observador”;
- Abordagem baseada na fabricação: é definida como o atendimento das especificações de projeto, bem como a ausência de defeitos, conformidade com as especificações;
- Abordagem baseada no valor: qualidade é aquilo que proporciona desempenho a um preço aceitável ou conformidade a um custo aceitável, ou seja, o valor = satisfação do cliente/preço de venda.

2.4 PROCESSO

2.4.1 Definição

Processo é definido por Souza et al (1994) como “um conjunto de atividades predeterminadas feitas para gerar produtos/serviços que atendam às necessidades dos clientes”, utilizando insumos de fornecedores.

Davenport (1994 apud MÜLLER, 2003) conceitua processo como um conjunto estruturado e mensurável de atividades projetadas para produzir uma saída específica para um mercado ou consumidor particular.

Hammer e Champy (1994 apud MÜLLER, 2003) definem processo empresarial como um conjunto de atividades com uma ou mais espécies de entrada e que cria uma saída de valor para o cliente.

Para Hronec (1994 apud MÜLLER, 2003), processo é uma série de atividade que consomem recursos para produzir um bem ou serviço.

Processo é qualquer atividade que recebe uma entrada (*input*), agrega valor (utilizando os recursos da organização) e gera uma saída (*output*) para um cliente interno ou externo (HARRINGTON, 1993 apud MÜLLER, 2003).

De acordo com Johansson et al (1995 apud VILLELA, 2000), processo é o conjunto de atividades ligadas que transformam um insumo (*input*) para criar um resultado (*output*). Teoricamente, essa transformação deve adicionar valor e criar um resultado que seja mais útil e eficaz ao recebedor acima ou abaixo da cadeia produtiva.

Rummler e Brache (1994 apud VILLELA, 2000) definem processo como uma série de etapas criadas para produzir um produto ou serviço, incluindo várias funções e abrangendo o “espaço em branco” entre os quadros do organograma, sendo visto como uma “cadeia de agregação de valores”.

Dessa forma, um processo dispõe de *inputs*, *outputs*, tempo, espaço, ordenação, objetivos e valores que, interligados de forma lógica, resultarão em uma estrutura para fornecer produtos ou serviços ao cliente. A compreensão dos processos é importante, pois uma organização é tão efetiva quanto os seus processos, uma vez que eles são responsáveis pelo que será ofertado ao cliente (JOHANSSON et al., 1995; RUMMLER E BRACHE, 1994 apud VILLELA, 2000).

2.4.2 Mapeamento de processo

De acordo com Müller (2003), antes de detalhar qualquer processo é preciso definir seus limites inicial e final. Nas organizações é necessário que os limites dos processos estejam claramente definidos para evitar sobreposições ou falta de responsabilidade por partes de processos. Harrington (1993 apud Müller, 2003) elaborou uma relação de perguntas que facilitam a clareza nos limites entre processos:

- O que está incluído?
- O que está excluído?
- Quais as saídas?
- Quem são os clientes das saídas?
- Quais as entradas?
- Quem são os fornecedores das entradas?
- Que departamentos estão envolvidos?
- Com que outros processos ele se integra?

O mapeamento de processo é uma ferramenta de visualização completa que permite a compreensão das atividades executadas num processo e a inter-relação entre elas e o processo. Esse processo de mapeamento torna mais simples determinar onde e como melhorar o processo (CORREIA; ALMEIDA, 2002).

Para Soliman (1998 apud CORREIA; ALMEIDA, 2002) o mapeamento de processo é uma técnica utilizada para detalhar o processo de negócios com foco nos elementos importantes que influenciam o seu comportamento atual.

De acordo com Hunt (1996 apud VILLELA, 2000), o mapeamento de processo é uma ferramenta gerencial analítica e de comunicação que têm por objetivo ajudar a melhorar os processos existentes ou implantar uma nova estrutura voltada para processos. A sua análise estruturada permite, ainda, a redução de custos no desenvolvimento de produtos e serviços, a redução nas falhas de integração entre sistemas e melhora do desempenho da organização, além de ser uma excelente ferramenta para possibilitar o melhor entendimento dos processos atuais e eliminar ou simplificar aqueles que necessitam de mudanças.

O mapeamento de processo é a principal ferramenta para entender os processos através de uma representação visual das atividades nas diversas funções da organização, identificando as oportunidades de simplificação. O mapeamento de processo permite (HRONEC, 1994 apud MÜLLER, 2003):

- DEFINIR: atividades-chave e medidas de desempenho;
- VISUALIZAR: onde e porque os recursos são consumidos;
- IDENTIFICAR: oportunidades de melhoria;
- SERVIR: de base para o treinamento;
- COMUNICAR: o que está acontecendo (monitoramento);
- TER: uma visão de como suas tarefas se engajam em processos mais

gerais.

E suas principais etapas são:

- Identificar o objetivo do processo, clientes, fornecedores e resultados esperados;
- Documentar o processo por meio de entrevistas e conversações;
- Transferir as informações para uma representação visual.

A documentação e exame dos relacionamentos *input-output* representados em um mapa de processo pode gerar uma grande quantidade de aprendizado e melhorias nos processos, pois a realização do mapeamento possibilita a identificação das interfaces críticas, a definição de oportunidades para simulação de processos, a implantação de métodos de custeio baseados em atividades e a identificação de pontos desconexos ou ilógicos nos processos (VILLELA, 2000).

Para Hunt (1996, apud VILLELA, 2000) a apresentação de um mapa de processos deve ser feita através de uma linguagem gráfica que permita:

- Expor os detalhes do processo de forma gradual e controlada;
- Estimular a concisão e precisão na descrição do processo;
- Focar a atenção nas interfaces;
- Fornecer uma análise de processos poderosa e consistente com o

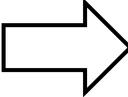
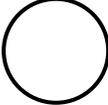
vocabulário do design.

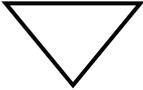
Conforme Müller (2003), a elaboração de fluxogramas é uma ferramenta-chave para a compreensão dos processos empresariais. Eles representam as atividades dos processos existentes e dos propostos e permitem visualizar e analisar as relações entre departamentos, atividades, fluxos físicos, informações, etc., e o

impacto das mudanças propostas. Resumidamente, a função básica dos fluxogramas é documentar um processo para que se possa identificar as áreas que precisam ser melhoradas.

Harrington (1993, apud MÜLLER, 2003) define o fluxograma como um método para descrever graficamente um processo existente, ou um novo processo, utilizando símbolos simples, linhas e palavras, de forma a apresentar graficamente as atividades e a sequência no processo.

No quadro 1 são apresentados os símbolos para fluxograma pelas normas ANSI (*American National Standards Institute*).

Simbologia	Significado no fluxograma
	Retângulo – Operação – Este símbolo representa uma mudança num item. Ele pode ocorrer pela execução de trabalho humano, atividade de uma máquina ou pela combinação de ambos. É usado para mostrar uma atividade de qualquer natureza (análises, cálculos, preenchimentos, digitações, operações de trabalho).
	Seta Grossa – Movimento/Transporte – Indica movimentação física e concreta entre localidades (mandar peças ou componentes para o almoxarifado, enviar materiais e documentos).
	Losango – Ponto de Decisão – Representa o ponto do processo em que uma decisão é tomada. A sequência de atividades depende da decisão tomada neste ponto (vender ou não, dados suficientes ou não para decisão, investir ou não).
	Círculo Grande – Inspeção/Controle – Indica que o fluxo do processo é interrompido para que a qualidade de saída possa ser avaliada. Normalmente envolve uma operação de inspeção ou um controle (checagem, conferência, controle, verificação, autorização).
	Retângulo com Fundo Arredondado – Documento Impresso – Este símbolo indica que a saída de uma atividade inclui informações registradas em papel (relatórios, cartas, listagens de computador, memorandos).
	Retângulo de Lado Arredondado – Espera – Utilizado quando uma pessoa, um item ou uma atividade precisam esperar, ou quando um item é colocado num estoque temporário antes que a próxima atividade seja executada (esperar um avião, esperar uma assinatura, esperar um lote ser completado).

	<p>Triângulo – Armazenagem – Este símbolo indica que existe uma condição de armazenagem sob controle e uma ordem ou requisição é necessária para remover o item para a atividade seguinte. Muitas vezes usada para representar que um produto aguarda um cliente (armazenagem, arquivamento, guarda, estoque).</p>
	<p>Seta – Sentido de Fluxo – Utilizada para indicar o sentido e a sequência das fases do processo. Realiza a ligação entre os diferentes símbolos.</p>
	<p>Seta Interrompida – Transmissão – Identifica a ocorrência de transmissão instantânea de informação (transmissão eletrônica de dados, fax, chamada telefônica).</p>
	<p>Círculo Alongado – Limites – Indica o início e o fim de um processo. Normalmente as palavras “início” e “fim” estão inscritas no símbolo.</p>

Quadro 1 – Simbologia para construção de fluxogramas funcionais
Fonte: Harrington (1993, apud MÜLLER, 2003).

2.4.3 Metodologia de redesenho de processos

A metodologia utilizada nos projetos de redesenho de processos do Hospital de Clínicas da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas) foi baseada nos autores Rummler e Brache e a experiência adquirida com a sua aplicação desencadeou na elaboração da metodologia GEPRO (Gestão por Processos), desenvolvida por um grupo de profissionais do Hospital de Clínicas e do Centro de Computação da Unicamp. A aplicação dessa metodologia possibilita a identificação e aprimoramento dos processos com a participação maciça das pessoas envolvidas, independentemente do nível hierárquico (LIMA, 2006; CAMPOS et al, 2007). Esta metodologia está estruturada nas etapas apresentadas abaixo.

A Etapa 1 – Visão estratégica do processo - tem por objetivo proporcionar um amplo olhar sobre o processo, sob as óticas dos fornecedores, clientes e representantes do processo, construindo uma visão comum entre todos os envolvidos a respeito dos objetivos, da eficácia (o grau com que as expectativas dos clientes são atendidas), da eficiência (o grau de aproveitamento dos recursos) e do custo (o dispêndio global de todo o processo) do processo. Esta etapa envolve também entender como funcionam os relacionamentos básicos de entrada e saída da cadeia fornecedor-processo-cliente e promover o intercâmbio de ideias e a troca de necessidades a respeito do processo em questão para que haja uma combinação

e uma pactuação entre as partes envolvidas de como querem que o processo seja melhorado (LIMA, 2006).

As atividades previstas nesta primeira etapa são:

- Elaborar o Contrato de Trabalho do projeto contendo objetivos e importância do projeto, premissas e restrições, principais indicadores e metas.
- Construir o Mapa de Relacionamentos com o objetivo de criar uma visão geral do processo (missão/objetivo, início e fim) e de seus relacionamentos com outros processos da organização (processos clientes e fornecedores internos) e com fornecedores e clientes externos. O Mapa de Relacionamentos é uma ferramenta que torna visível as entradas e saídas que fluem entre as funções, mostrando o que está acontecendo nos “espaços em branco” do organograma. É utilizado para: entender como funciona a organização/processo; identificar os “fios desligados” (entradas e saídas inexistentes, desnecessárias ou confusas); desenvolver relacionamentos funcionais que eliminem “fios desligados”.
- Levantar as Necessidades ou Requisitos existentes entre clientes, fornecedores e processo, e determinar indicadores e metas referentes a esses requisitos. Os requisitos são formas de contrato entre as partes contendo: as necessidades de cada um; o que será medido (indicador); e o quanto se espera de cada indicador (meta). Os indicadores controlam a variabilidade dos produtos/serviços oferecidos aos clientes, e o alcance de metas provoca ciclos de melhoria contínua (LIMA, 2006).

Na metodologia GEPRO o levantamento dos Requisitos dos clientes e fornecedores deve ser feito inicialmente com as pessoas do processo fazendo uma análise sobre o seu próprio processo, tirando-se assim a situação de receber críticas de terceiros, pois muitas vezes a primeira reação frente a críticas de terceiros é a defesa, para depois aceitá-las. Se ganha tempo dessa forma, pois o tempo da defesa deixa de existir. Dessa forma primeiro deve-se relacionar as necessidades do processo em relação aos fornecedores e clientes. Na sequência, fornecedores e clientes relacionam as suas necessidades em relação ao processo (LIMA, 2006).

O objetivo da Etapa 2 – Mapeamento do Processo Atual – é descrever o processo atual estabelecendo todas as práticas de trabalho existentes, ou seja, as entradas que se convertem saídas; questionar o funcionamento atual do processo verificando se há atividades redundantes, desnecessárias ou ilógicas e suas respectivas causas que podem afetar o desempenho do processo (LIMA, 2006).

As atividades desta etapa são:

- Mapear o processo atual, ou seja, registrar como o trabalho é feito, seguindo o fluxo de trabalho, e verificando os documentos utilizados. Para essa atividade desenhar o Fluxograma ou Mapa do Processo, ou ainda registrar na Planilha de Atividades.
- Questionar o processo atual procurando pelas causas de suas falhas. Construir o Diagrama de Causa e Efeito (de Ishikawa).
- Levantar as Desconexões, Necessidades ou Sugestões e Oportunidades de Melhoria que surgirem durante o mapeamento. Durante o desenho do processo e a construção do fluxograma identificar as atividades com problemas (chamadas desconexões), onde há necessidades ou oportunidades de melhorias. Estas atividades podem estar relacionadas a retrabalho, inspeções, que produzem resultados que os clientes já não precisam ou não estão satisfeitos, etc. O fluxograma facilita mostrar oportunidades óbvias para melhoria, ou até pontos onde falta padronização no processo.
- Identificar e medir os Indicadores do Processo, medidas sobre o desempenho atual do processo, que servirão como parâmetro futuro para avaliar o impacto das mudanças no processo, ou seja, se as mudanças realizadas foram efetivamente melhorias (LIMA, 2006).

A Etapa 3 – Redesenho do Processo – é a etapa da busca e planejamento das mudanças necessárias para alcançar melhorias na forma como o trabalho passará a ser realizado. São consideradas soluções diversas de forma a identificar aquela que melhor atenda as necessidades e condições do cenário atual (LIMA, 2006).

As atividades da etapa 3 são:

- Desenhar o novo processo esboçando o fluxo global do processo (Macro Fluxo), para então mostrar para cada sub-processo o detalhamento das atividades. Mapear o processo novo, ou seja, registrar como o trabalho deverá ser feito, seguindo o fluxo de trabalho, e verificando os documentos utilizados. Normalmente, usa-se para isso as mesmas ferramentas da etapa anterior, ou seja, o Fluxograma ou Mapa do Processo, ou ainda o registro na Planilha de Atividades.
- Planejar a implementação do novo processo. Escolhidas as alternativas de solução mais indicadas, é necessário desenvolver as melhores soluções visando

estudar como deverão ser implantadas através da elaboração de Planos de Ação de melhorias utilizando a ferramenta 5W2H (LIMA, 2006).

A Etapa 4 – Implementação do Processo – compreende a implantação efetiva das mudanças (melhorias) planejadas, com a preparação da documentação que dará suporte ao trabalho daí para frente. É nessa etapa que se realiza a divulgação do novo processo e seu treinamento para todos os envolvidos (LIMA, 2006).

A Etapa 5 – Gerenciamento do Processo – corresponde ao acompanhamento, controle e aperfeiçoamento contínuo do novo processo e, portanto, uma etapa permanente. É durante esse gerenciamento que novas oportunidades de melhoria do processo são identificadas iniciando-se um novo ciclo de melhoria, a partir da etapa 4. Além de ser a etapa que irá garantir a permanência das melhorias implantadas, com um gerenciamento instrumentalizado por indicadores e com um forte papel educativo (LIMA, 2006).

3 METODOLOGIA

De acordo com Marconi e Lakatos (2010) método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que permite alcançar o objetivo (conhecimentos válidos e verdadeiros) com maior segurança e economia, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista. A seleção dos métodos a serem empregados na pesquisa científica está diretamente ligada ao problema a ser estudado, depende da natureza dos fenômenos, do objeto da pesquisa, dos recursos financeiros, da equipe humana e de outros elementos que possam surgir no campo da investigação.

Os métodos de procedimento (MARCONI e LAKATOS, 2010) ou métodos que indicam os meios técnicos da investigação (GIL, 2010) têm a finalidade de proporcionar ao investigador os meios técnicos para garantir a objetividade e a precisão no estudo dos fatos sociais; visam fornecer a orientação necessária à realização da pesquisa social principalmente sobre a obtenção, processamento e validação dos dados (GIL, 2010).

O método de procedimento a ser utilizado no presente trabalho é o monográfico ou estudo de caso. Este método parte do princípio de que o estudo de um caso em profundidade pode ser considerado representativo de muitos outros ou mesmo de todos os casos semelhantes (GIL, 2010).

Pesquisa pode ser definida como um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico cujo objetivo fundamental é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos. Cada pesquisa social tem um objetivo específico, mas é possível classificar as mais diversas pesquisas em: exploratórias, descritivas e explicativas (GIL, 2010).

Neste trabalho será desenvolvida uma pesquisa do tipo exploratório, que têm como principal objetivo desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias (GIL, 2010). Elas desenvolvidas para proporcionar uma visão geral, de tipo aproximado, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis sobre ele. Normalmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso (GIL, 2010).

Técnica, para Marconi e Lakatos (2010) é “um conjunto de preceitos ou processos de que se serve uma ciência ou arte; é a habilidade para usar esses preceitos ou normas, a parte prática. Toda ciência utiliza inúmeras técnicas na obtenção de seus propósitos”. As técnicas de pesquisa correspondem à parte prática da coleta de dados.

O primeiro passo de qualquer pesquisa científica é o levantamento de dados de variadas fontes, que pode ser feito através de pesquisa documental (ou de fontes primárias) e pesquisa bibliográfica (ou de fontes secundárias) (MARCONI E LAKATOS, 2010).

A pesquisa bibliográfica, técnica utilizada neste trabalho, é desenvolvida a partir de material já elaborado em relação ao tema, principalmente livros e artigos científicos (GIL, 2010). A utilidade desse material-fonte está em trazer conhecimentos que servem de suporte ao campo de interesse, além de evitar possíveis duplicações e/ou esforços desnecessários, e ainda sugerir problemas e hipóteses e orientar para outras fontes de coleta (MARCONI E LAKATOS, 2010).

A observação é uma técnica de coleta de dados que utiliza os sentidos para conseguir informações sobre determinados aspectos da realidade. Essa técnica não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar os fatos ou fenômenos que se deseja estudar (MARCONI E LAKATOS, 2010). Ela torna-se científica à medida que serve a um objetivo formulado de pesquisa; é planejada sistematicamente; e, é submetida à verificação e controles de validade e precisão (SELLTIZ et al., 1967, apud GIL, 2010). Apresenta como principal vantagem a de que os fatos são percebidos diretamente, sem qualquer intermediação (GIL, 2010).

A observação participante consiste na participação real do pesquisador na comunidade ou grupo. Pode ser definida como a técnica pela qual se chega ao conhecimento da vida de um grupo a partir do interior dele mesmo (GIL, 2010). A observação participante pode assumir as formas:

- a) Natural. O observador pertence à mesma comunidade ou grupo que investiga;
- b) Artificial. O observador se integra ao grupo com o objetivo de obter informações (GIL, 2010).

As principais vantagens da observação participante enumeradas por Gil (2010) são:

- a) Facilidade em ter um rápido acesso a dados sobre situações habituais em que os membros dos grupos se encontram envolvidos;
- b) Possibilidade de acessar dados que o grupo considera de domínio privado;
- c) Possibilidade de captar as palavras de esclarecimento que acompanham o comportamento dos observados.

Ainda de acordo com Gil (2010), as desvantagens dessa técnica referem-se à assunção de papéis pelo pesquisador, que pode ter sua observação restrita a um retrato da população pesquisada.

No presente trabalho será adotada a técnica da observação participante natural, uma vez que a pesquisadora trabalha no setor tema do estudo de caso.

Outra técnica de coleta de dados a ser utilizada é a entrevista. Para Gil (2010) a entrevista pode ser definida como a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas com o objetivo de obter dados que interessam à investigação. É uma forma de diálogo assimétrico em que uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação. É uma técnica bastante adequada para obter informações sobre o que as pessoas sabem, creem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, assim como suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes (SELLTIZ et al, 1967 apud GIL, 2010). Na elaboração deste trabalho foram entrevistados todos os colaboradores do setor de orçamentos (coordenador, engenheiros e desenhistas), representantes comerciais considerando tanto o seu papel de fornecedores como de clientes e engenheiros do setor de projetos.

As técnicas da observação participante e entrevistas serão utilizadas para a coleta de dados para a aplicação das etapas 1, 2 e 3 da Metodologia de Redesenho de Processos do Hospital de Clinicas da Unicamp. As etapas 4 e 5 não serão aplicadas em função do pouco tempo disponível para o desenvolvimento deste trabalho.

4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

4.1 A EMPRESA E O SETOR ESTUDO DE CASO

A empresa estudo de caso é uma grande empresa produtora de pré-fabricados de concreto, com produção anual superior a 200.000m³, atuante principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

São vendidos tanto produtos padronizados como estacas, lajes e painéis alveolares como soluções completas em estruturas pré-fabricadas. Neste caso, o orçamento das estruturas pré-fabricadas normalmente envolve também o lançamento e pré-dimensionamento da estrutura tornando-o mais complexo do que o simples levantamento quantitativo das peças. Toda a atividade de orçamento de estruturas pré-fabricadas da empresa é centralizada na matriz, no setor de orçamentos.

Neste trabalho será analisado somente o processo de orçamento das estruturas pré-fabricadas, pois, a demanda de orçamentos de estruturas pré-fabricadas é maior, consome mais tempo e mão de obra para ser realizado e por sua complexidade, é nele que aparece a maior parte dos problemas. Além disso, a venda de estruturas pré-fabricadas é responsável pela maior parte do faturamento da empresa.

A empresa está dividida em três diretorias: comercial, técnica e administrativa. O setor de orçamentos em conjunto com o comercial, marketing e representantes compõem a diretoria comercial.

A figura 2 mostra a estrutura organizacional do setor de orçamentos, que é composto pelo coordenador de orçamentos, engenheiros orçamentistas, orçamentista de peças padrão e desenhistas.

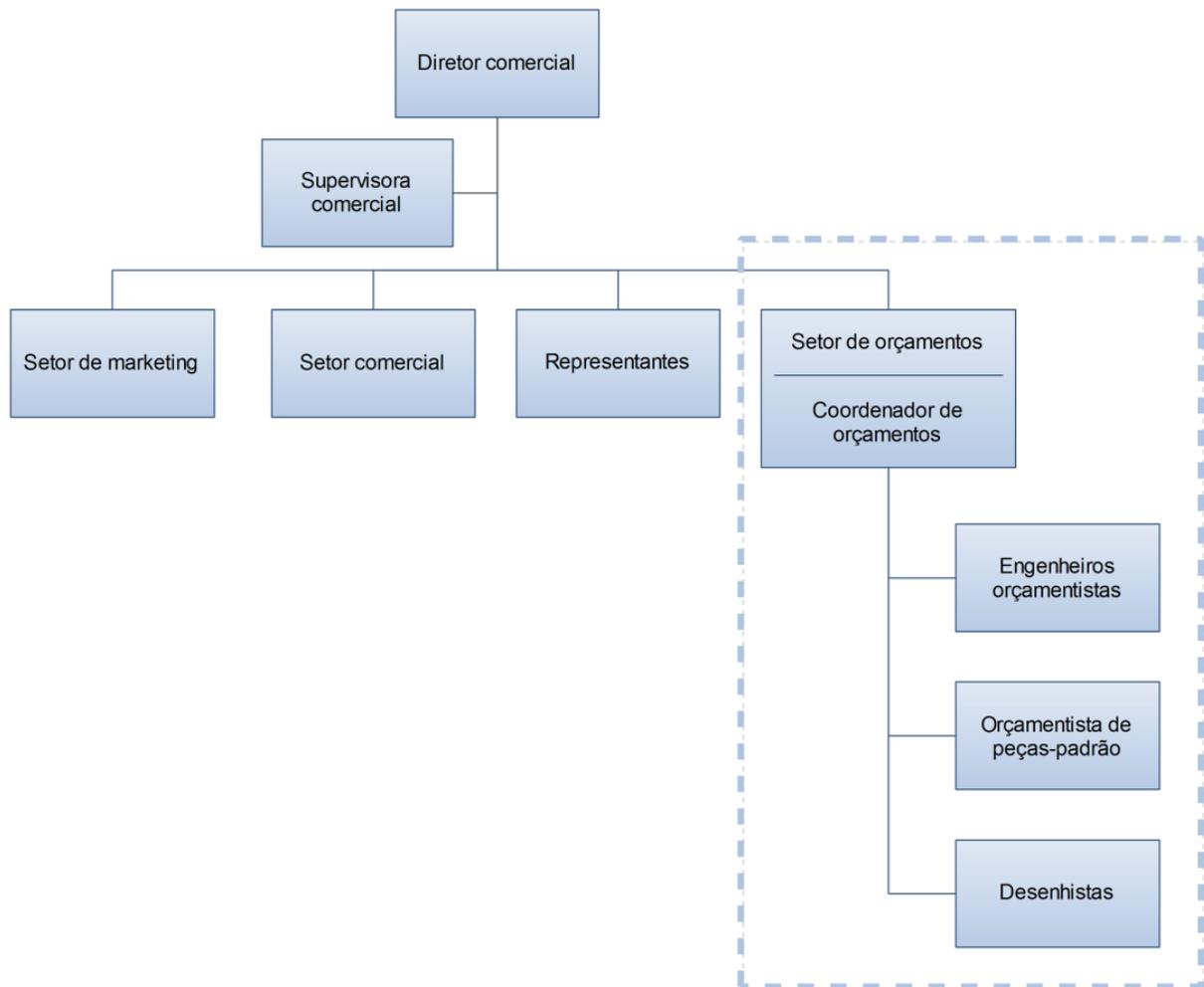


Figura 2 – Organograma do setor de orçamentos
Fonte: Empresa X.

4.2 VISÃO ESTRATÉGICA DO PROCESSO

O processo de orçamento de estruturas pré-fabricadas inicia-se com o recebimento da solicitação de orçamento diretamente do cliente ou através de um representante comercial e termina com o retorno da proposta comercial e anteprojeto ou da não viabilidade da obra. O objetivo do deste processo é fornecer um orçamento preciso de estruturas pré-fabricadas atendendo às necessidades dos clientes com o melhor custo benefício.

O mapa de relacionamentos do setor de orçamentos apresentado na figura 3 mostra as relações de entrada-saída (cliente-fornecedor) do setor em estudo.

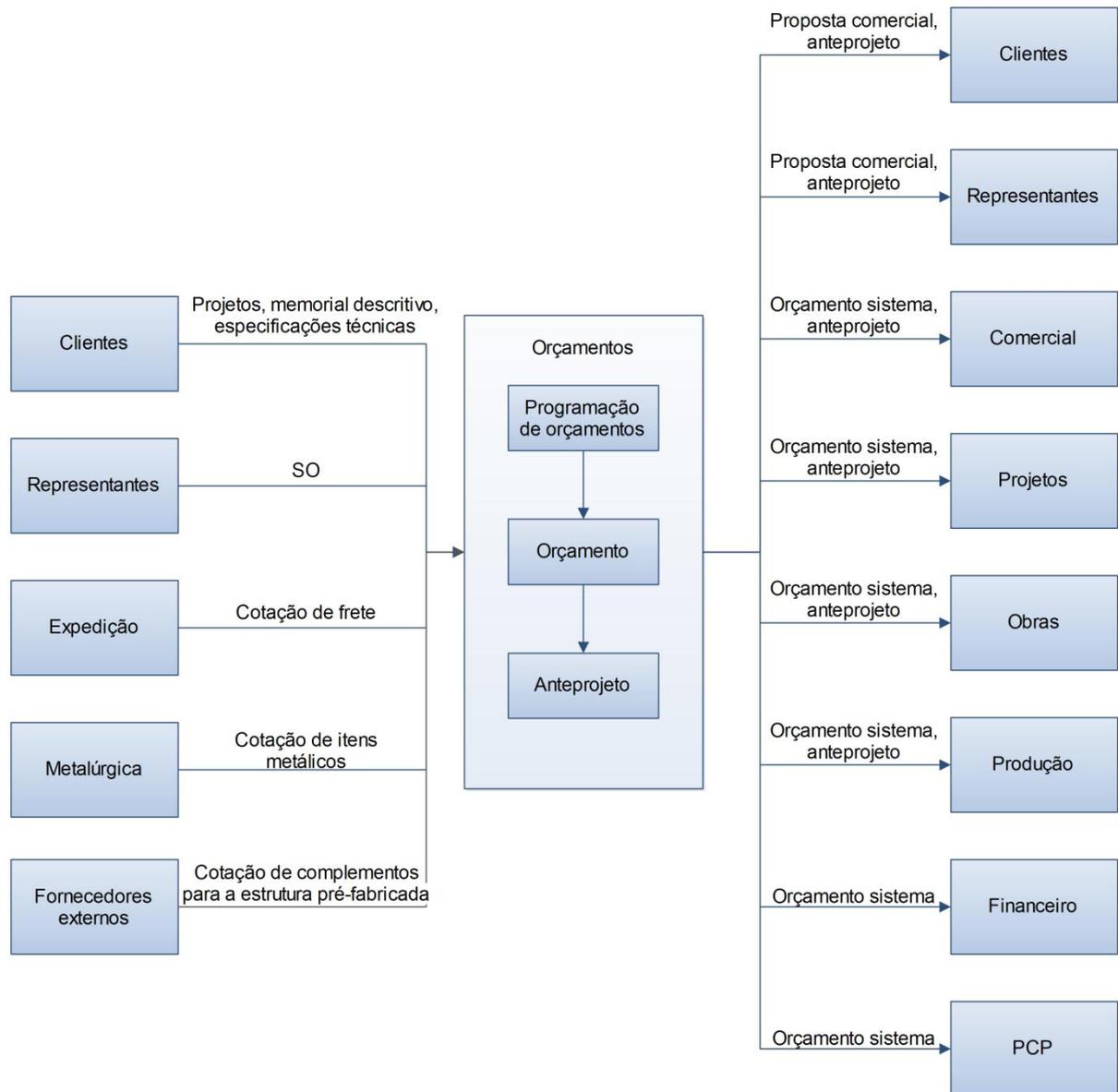


Figura 3 – Mapa de relacionamentos do setor de orçamentos

Fonte: A autora.

Os fornecedores são os clientes externos que fornecem os projetos, memoriais e outras especificações técnicas diretamente ou através de representantes; os representantes, que enviam as solicitações de orçamento (SO) através do portal da empresa; as expedições da matriz e filiais que fornecem as cotações de frete; a metalúrgica que fornece orçamentos dos itens metálicos quando necessários; e outros fornecedores externos que enviam orçamentos de complementos necessários para a estrutura pré-fabricada ocasionalmente.

Os produtos do processo de orçamento são o orçamento no sistema, o anteprojeto e a proposta comercial. Clientes externos e representantes recebem a

proposta comercial e o anteprojeto. Os setores comercial, projetos, obras e produção utilizam o orçamento do sistema e o anteprojeto. E o financeiro e PCP usam somente o orçamento do sistema.

No quadro 2 estão apontadas as necessidades do processo em relação aos clientes e fornecedores e as necessidades os clientes e fornecedores em relação ao processo.

Requisitos dos clientes e fornecedores
<p>Necessidades do processo em relação aos fornecedores:</p> <p>Representantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fazer uma triagem dos projetos fornecidos pelo cliente, enviando somente os necessários para orçamento; • Verificar se constam todas as informações necessárias para o orçamento nos projetos, memoriais ou especificações enviadas (ex: cortes, sobrecarga de lajes, capacidade de pontes rolantes, etc.); • Especificar na solicitação de orçamento (SO) o que deve ser orçado; • Destacar na SO se há algum detalhe específico, fora do padrão usual; <p>Expedições, metalúrgica, fornecedores externos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responder com rapidez as cotações solicitadas; <p>Necessidades dos fornecedores em relação ao processo:</p> <p>Representantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar quais são as informações necessárias para o orçamento da obra; <p>Expedições, metalúrgica, fornecedores externos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sempre que possível antecipar os pedidos de cotação; • Enviar todas as informações necessárias para o orçamento;
<p>Necessidades do processo em relação aos clientes:</p> <p>Representantes/clientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificar o que deve ser orçado; • Especificar se será necessária alguma separação de preço em especial; • Enviar as solicitações com um prazo suficiente para se trabalhar no orçamento; <p>Necessidades dos clientes em relação ao processo:</p> <p>Representantes/clientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redução do prazo de entrega dos orçamentos;

- Cumprimento dos prazos de entrega;
- Envio do anteprojeto junto com a proposta comercial;
- Cumprimento das solicitações para separação de preços, envio de planilhas de unitários, etc.;

Projeto:

- Evitar dimensionamentos muito “apertados”;
- Atenção no desenho do anteprojeto, evitando erros;

Quadro 2- Requisitos dos fornecedores e clientes
Fonte: A autora.

4.3 MAPEAMENTO E ANÁLISE DO PROCESSO ATUAL

A figura 4 traz o mapa do processo atual de orçamento de estruturas pré-fabricadas.

O processo de orçamento inicia-se com o recebimento do pedido de orçamento dos representantes ou diretamente dos clientes. Na sequência o coordenador de orçamentos faz uma análise da viabilidade técnica e econômica da obra e se as informações básicas necessárias para o orçamento estão disponíveis. Caso a obra seja viável e não estejam faltando informações básicas ela é colocada na relação de obras para orçamento.

Semanalmente o coordenador de orçamentos realiza a programação dos orçamentos a serem executados conforme as prioridades da empresa e dos representantes.

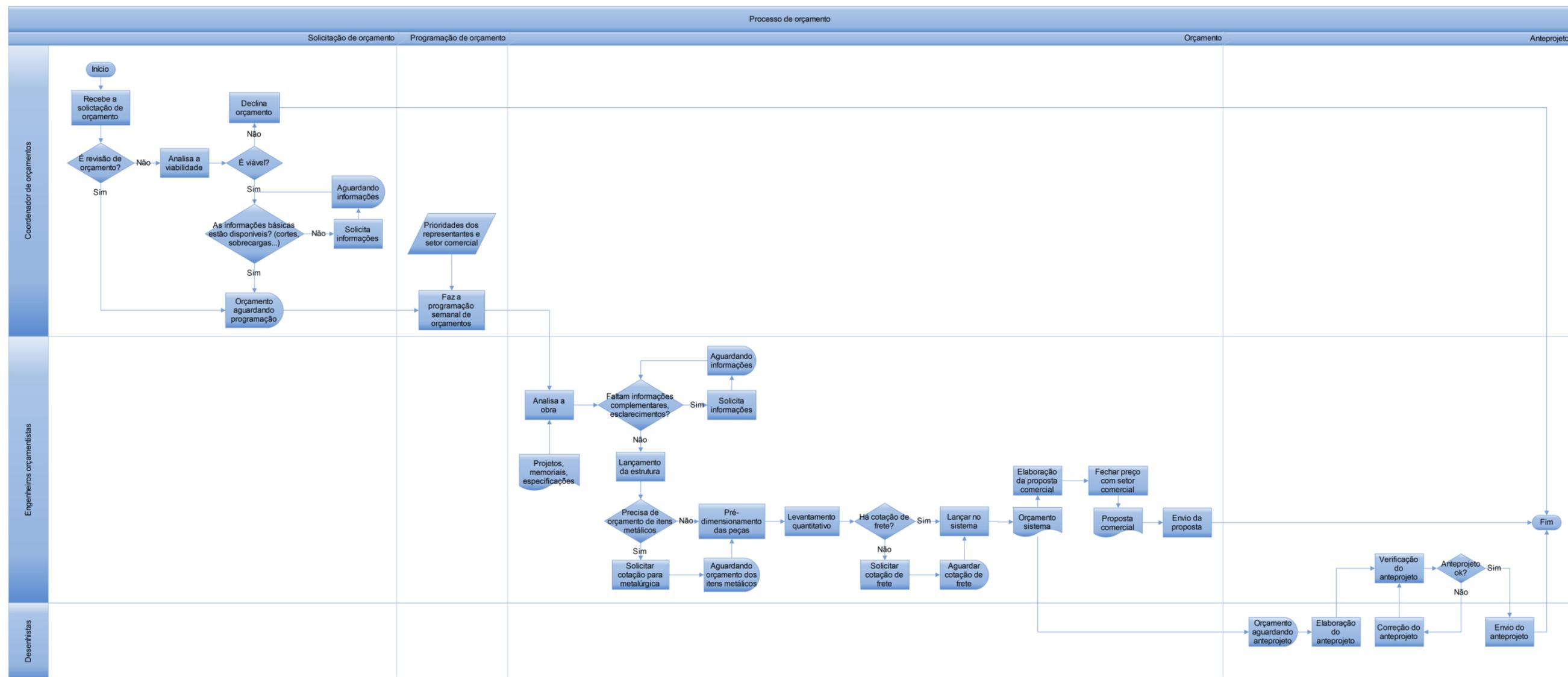


Figura 4 - Mapa do processo atual de orçamento
Fonte: A autora.

Seguindo a programação de orçamentos os engenheiros orçamentistas fazem o orçamento da obra que consiste nas seguintes etapas: lançamento da estrutura, pré-dimensionamento das peças, levantamento quantitativo e lançamento do deste levantamento quantitativo no sistema. Sempre que necessário o engenheiro solicita informações complementares e/ou esclarecimentos sobre a obra para o representante ou cliente.

Na sequencia o supervisor comercial faz uma análise da obra considerando a dificuldade de execução e importância da obra, perfil do cliente, uso das capacidades produtivas das fábricas dentre outros aspectos para chegar ao preço final e elaborar a proposta comercial. Uma vez concluída, a proposta comercial é enviada para os clientes ou representantes.

Após a elaboração da proposta técnica os desenhistas fazem o anteprojeto da estrutura orçada. Depois de concluído o anteprojeto, o engenheiro responsável pelo orçamento faz uma conferência do desenho, o desenhista faz as correções necessárias e o anteprojeto é enviado para o cliente ou representante.

Durante o mapeamento do processo atual foram identificadas as desconexões apontadas no quadro 3 e apresentadas sugestões para melhoria. Dentro do setor as principais dificuldades foram encontradas na interface orçamento-anteprojeto. E nas relações com outros setores as principais dificuldades estão na interface orçamento-representantes (tanto como fornecedores, como clientes).

Desconexões	Sugestões
São recebidas muitas solicitações de orçamentos dos representantes sem as informações básicas necessárias para o orçamento como cortes e sobrecarga nas lajes O orçamento muitas vezes é paralisado por falta de informações	Elaborar um <i>check-list</i> de verificação de informações necessárias para ser executado pelos representantes antes de enviar a solicitação de orçamento
Recebimento de projetos desnecessários	Os representantes devem fazer uma triagem dos projetos enviados
Solicitações são feitas aos poucos, gerando necessidade de revisão	Especificar na solicitação de orçamento os pedidos de separação de preços, planilhas de unitários, etc.
Solicitações de separação de preços e fornecimento de planilhas de preços unitários por vezes não são atendidas, gerando necessidade de pedidos de revisão	Engenheiros orçamentistas devem ter mais atenção às solicitações feitas na SO
As prioridades dos representantes são alteradas no decorrer da semana alterando a programação dos orçamentos	As prioridades da semana uma vez enviadas não poderão ser alteradas

Cotação de frete demora e atrasa a entrega de orçamentos	Verificar se há cotação atualizada e solicitar a cotação, se necessário, antes de começar a orçar a obra
Muitas vezes a supervisora comercial ou o diretor comercial não estão disponíveis para fazer o fechamento do preço atrasando a entrega do orçamento	Processo automático via sistema para precificação da obra, elaboração e envio da proposta comercial
O anteprojeto é enviado depois da proposta comercial. O ideal é que os dois fossem enviados juntos.	Aumentar o quadro de desenhistas e iniciar o anteprojeto assim que concluído o pré-dimensionamento das peças
Falta de informações para confecção do anteprojeto	Anotar seções, medidas, altura de pilares, destacar itens fora do padrão
Falta de padronização entre os engenheiros orçamentistas Desorganização das informações	Adotar uma padronização para as informações repassadas para os desenhistas para a elaboração do anteprojeto

Quadro 3 - Desconexões e sugestões para melhorias

Os indicadores utilizados para medir o desempenho do setor são a produtividade semanal e a porcentagem de erro no orçamento das obras fechadas. A média de produtividade do setor nos cinco primeiros meses deste ano foi de 28 orçamentos/semana, 30% abaixo da meta de 40 orçamentos semanais. O erro no orçamento das obras fechadas em relação ao executado ficou em 3% para mais, dentro a média histórica da empresa. E nesse mesmo período o tempo médio para retorno do orçamento foi de 12 dias, o que normalmente não atende o prazo desejado pelos clientes.

4.4 REDESENHO DO PROCESSO

O processo redesenhado está mostrado na figura 5.

O processo foi alterado considerando as desconexões e sugestões de melhoria levantadas durante o mapeamento para atender melhor as necessidades dos clientes, fornecedores e do processo.

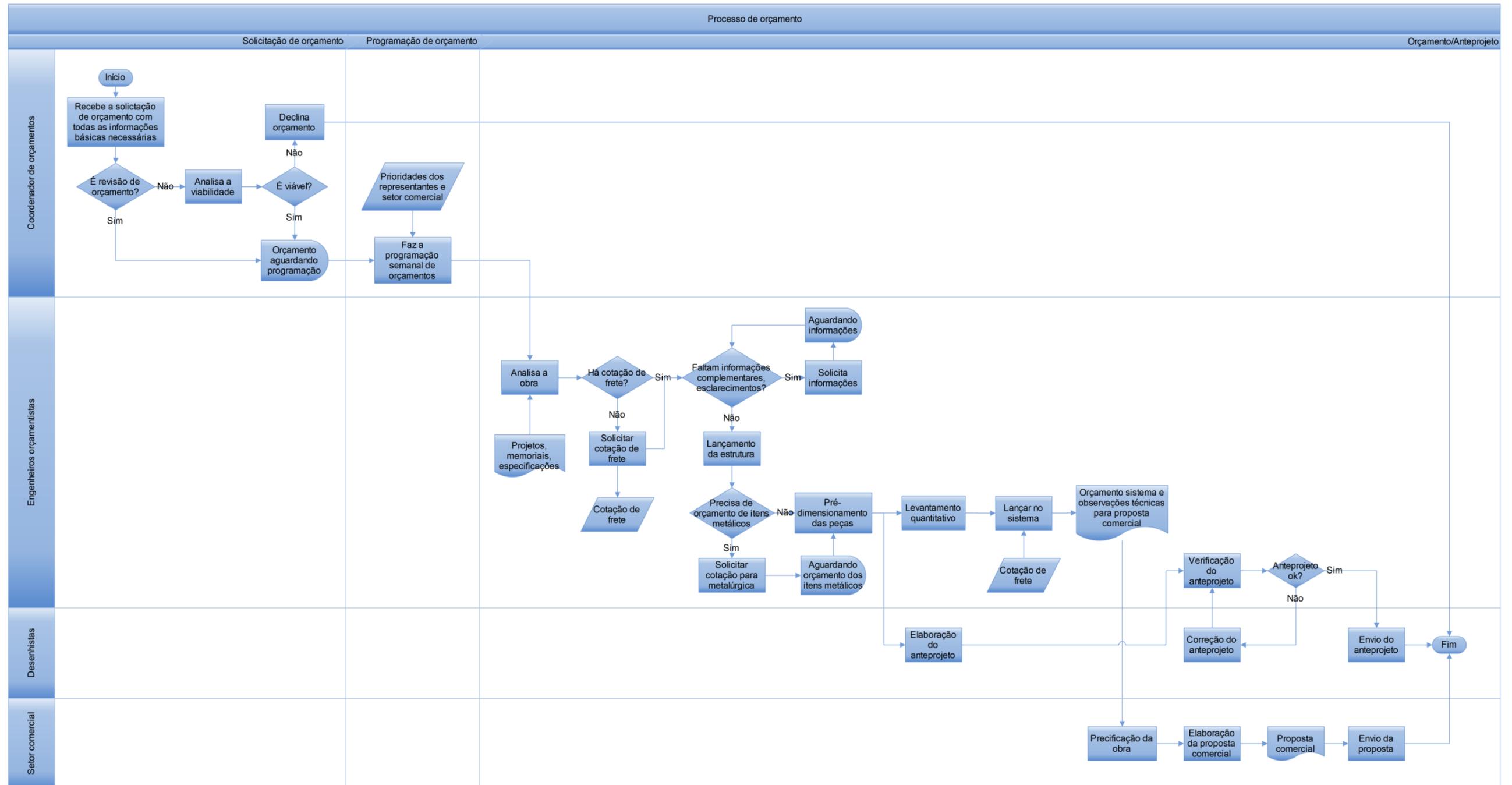


Figura 5 - Mapa do processo redesenhado
 Fonte: A autora.

O maior problema identificado no processo de orçamento foi a existência de muitas esperas, tornando o tempo de ciclo maior que o necessário. Deste modo buscou-se eliminar as esperas para reduzir o tempo do processo e atender uma das necessidades dos clientes que é diminuir o prazo de entrega dos orçamentos. Para reduzir as esperas existentes no processo os representantes só devem enviar as solicitações de orçamento de posse de todas as informações básicas necessárias. Outra medida adotada para reduzir as esperas é fazer a solicitação da cotação de frete no início da análise da obra, após a verificação dos tamanhos máximos das peças.

Outra alteração feita no sentido de reduzir as esperas do processo é transferir a responsabilidade pela elaboração da proposta comercial para o setor comercial. Uma vez que o orçamento já estivesse lançado no sistema, os responsáveis pelo fechamento do preço receberiam uma notificação via sistema avisando que o orçamento está aguardando o preço final e a elaboração da proposta comercial.

Para diminuir o tempo entre o envio da proposta comercial e o envio do anteprojeto sugere-se iniciar a elaboração do anteprojeto assim que concluída a etapa do pré-dimensionamento das peças.

A adoção de um padrão tanto para as informações recebidas para o orçamento da estrutura quanto para as informações repassadas para a elaboração do anteprojeto aumentaria a produtividade do setor e reduziria a quantidade de erros.

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Das sugestões de melhoria levantadas, algumas são simples e podem ser implantadas com facilidade, como a padronização das informações que os engenheiros repassam para os desenhistas para a confecção do anteprojeto, trazendo grandes ganhos para o processo. Dependem apenas das pessoas do próprio setor.

Outros problemas como a falta das informações necessárias para o orçamento e a alteração de prioridades durante a semana já haviam sido identificados antes mesmo desse processo de análise e um novo portal da empresa está em desenvolvimento para solucionar estas questões.

5 CONCLUSÕES

Através da realização desta pesquisa atingiu-se o objetivo geral proposto de realizar o mapeamento do processo de orçamento das estruturas pré-fabricadas na empresa em estudo e identificar as oportunidades de melhoria.

Da mesma forma também foram alcançados os objetivos específicos de elaborar o mapa de relacionamentos do processo de orçamentos, identificar os requisitos dos clientes internos e externos e sugerir um redesenho do processo.

O mapeamento do processo de orçamento permitiu aos envolvidos ter uma visão do processo de forma global e dos relacionamentos entre as atividades e facilitou a identificação das desconexões e oportunidades de melhoria do processo.

O mapa de relacionamentos do processo possibilita a visão das relações entre fornecedores, processo e clientes. O levantamento dos requisitos dos clientes explicitou o que é valorizado pelo cliente, inclusive os clientes internos, e o que poderia ser feito para facilitar o seu trabalho.

Para trabalhos futuros sugere-se a implantação do novo processo e o estudo dos ganhos obtidos com essas alterações podendo estender a aplicação da metodologia de redesenho de processos para os demais processos do setor de orçamentos e também da empresa como um todo.

REFERÊNCIAS

ACKER, Arnold V. **Manual de sistemas pré-fabricados de concreto**. Tradução: Marcelo Ferreira. Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA DE CONCRETO. **Anuário 2011**. São Paulo, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9062**: Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado. Rio de Janeiro: 2006.

AURICCHIO, Carlos Eduardo P. (Coord.). **Construbusiness: Competitividade sustentável na cadeia da construção**. São Paulo: FIESP, 2012.

AVILA, Antônio V.; LIBRELOTTO, Liziane I.; LOPES, Oscar Ciro L. **Orçamento de obras**. Construção civil. Florianópolis: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2003.

BAZANELLI, Ana Cristina D. R. **Uma nova abordagem do orçamento na construção civil frente à filosofia gerencial do pensamento enxuto**. 2003. 148f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br>>. Acesso em: 21 jan. 2013.

BICALHO, Felipe C. **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras de pequeno porte**. 2009. 147f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/1843/ISMS-7V9NMX> >. Acesso em: 14 jan. 2013.

CAMPOS, Eneida R. et al. **Metodologia de Gestão por Processos**. Campinas: Unicamp, 2007. Disponível em:

<http://www.ccuec.unicamp.br/gepro/pdf/Metodologia_22102007.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2013.

COIMBRA, Carolene M. **Indicadores paramétricos de custos aplicados a edifícios multifamiliares: o custo unitário básico representativo**. 2010. 118f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Curitiba, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1884/28244>>. Acesso em: 5 fev. 2013.

CORREIA, Kwami S. A.; ALMEIDA, Dagoberto A. de. Aplicação da técnica de mapeamento de fluxo de processo no diagnóstico do fluxo de informações da cadeia cliente-fornecedor. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. **Anais...** Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP2002_TR11_0553.pdf >. Acesso em: 21 jan. 2013.

EL DEBS, Mounir K. **Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações**. São Carlos: EESC/USP, 2000.

FREITAS, Harisson S.; LIMA, Maria Cristina V. de; CASTILHO, Vanessa Cristina de. Análise numérica do comportamento de painéis pré-moldados de fechamento e suas ligações em edificações de pequena altura: estudo de caso. **Ciência & Engenharia**, Uberlândia, v. 21, n. 2, 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/cieng/article/view/17484>>. Acesso em: 09 fev. 2013.

GARCIA, Rodrigo P. **O gerenciamento de obras voltado para a qualidade total**. 2004. 62f. Monografia (Especialização) - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Curso de Especialização em Gerenciamento de Obras, Curitiba, 2004.

GARVIN, David A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ed. São Paulo: Atlas, 2010

GONZÁLEZ, Marco Aurélio S. **Noções de orçamento e planejamento de obras.** Notas de Aula. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2008.

JANUZZI, Ulysses A.; VERCESI, Cristiane. Sistema de gestão da qualidade na construção civil: um estudo a partir da experiência do PBQP-H junto às empresas construtoras da cidade de Londrina. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 6, n. 3, 2010. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pg/index.php/revistagi/article/view/584/536>>. Acesso em: 14 fev. 2013.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto:** Os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. São Paulo: Cengage Learning, 1992.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIMA, Maria Bernadete B. P. B. **A gestão da qualidade e o redesenho de processos como modelo de desenvolvimento organizacional em hospitais públicos universitários:** o caso do Hospital das Clínicas da Unicamp. 2006. 193f. Dissertação (Mestrado profissional em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em : < <http://www.hc.unicamp.br/qualidade/TeseMariaBernadete.pdf>>. Acesso em: 02 de mar 2013.

LIMMER, Carl V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras.** Rio de Janeiro: LTC, 1997.

MATTOS, Aldo D. **Como preparar orçamentos de obras:** dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos. São Paulo: Pini, 2006.

MILANI, Cleovir José et al. Processo produtivo de elementos pré-moldados de concreto armado: detecção de manifestações patológicas. **Risco: Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, n. 15, 2012. Disponível em:

<<http://www.revistas.usp.br/risco/article/view/49025/53125>>. Acesso em: 09 fev. 2013.

MÜLLER, Cláudio J. **Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistemas de avaliação de desempenho e gerenciamento de processos (MEIO – Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações)**. 2003. 292f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/3463>>. Acesso em: 14 jan. 2013.

PALADINI, Edson P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PICCHI, Flávio Augusto. **Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. São Paulo, 1993. 462 p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 1993.

SERRA, Sheyla M.B.; FERREIRA, Marcelo A.; PIGOZZO, Bruno N. Evolução dos pré-fabricados de Concreto. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA-PROJETO-PRODUÇÃO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, 1., 2005, São Carlos. **Anais...** Disponível em: <http://www.set.eesc.usp.br/1enpppcpm/cd/conteudo/trab_pdf/164.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2013.

SOUZA, Roberto de et al. **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras**. São Paulo: CTE, 1994.

SOUZA, Roberto de; ABIKO, Alex. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. São Paulo: EPUSP, 1997. Disponível em: <<http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/btpcc190.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2013.

VILLELA, Cristiane S. S. **Mapeamento de processos como ferramenta de reestruturação e aprendizado organizacional**. 2000. 182f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/78638>>. Acesso em: 05 fev. 2013.