

Monografia

"ANÁLISE DE PROCEDIMENTOS DE ELABORAÇÃO E COORDENAÇÃO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES PÚBLICAS"

Autor: José Nelson Bahia Siqueira

Orientador: Prof. Eduardo Marques Arantes

Janeiro/2010

JOSÉ NELSON BAHIA SIQUEIRA

**"ANÁLISE DE PROCEDIMENTOS DE ELABORAÇÃO E COORDENAÇÃO
DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES PÚBLICAS"**

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

Ênfase: Tecnologia e produtividade das construções

Orientador: Prof. Eduardo Marques Arantes

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2010

À minha esposa Sophia pelo carinho e paciência, ao Júlio e amigos pelo apoio, e dedicação.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	ii
LISTA DE ABREVIATURAS	iii
RESUMO.....	iv
1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVO.....	8
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
3.1 Processo de Projetos - Edificações	9
3.1.1 Programa de Necessidades	9
3.1.2 Estudo de Viabilidade	10
3.1.3 Formalização dos Projetos	11
3.1.4 Detalhamento de Projeto	12
3.1.5 Planejamento e Execução da Obra	12
3.1.6 Entrega Final do Projeto	13
3.2 Qualidade no processo de desenvolvimento de projetos	15
3.3 Coordenação de Projetos	19
3.4 Integração e Concepção – Projetos e Execução de Obras.....	23
4. ESTUDO DE CASO	31
4.1 Características da Autarquia	31
4.2 Contratação e Definição dos Projetos	32
4.3 Análise do Processo de Desenvolvimento de Projetos	38
4.4 Supervisão e Coordenação de Projetos contratados	41
4.5 Integração e Concepção - Projetos e Execução das Obras Públicas	44
5. CONCLUSÃO.....	47
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 :	Gráfico Potencial de influência no custo final de um empreendimento	6
Figura 3.1 :	Ilustração do processo de desenvolvimento do projeto e as etapas do empreendimento.....	14
Figura 3.2 :	Diagrama de controle do processo de projeto (ou etapa do processo)	18
Figura 3.3 :	O ciclo PDCA em detalhes	18
Figura 3.4 :	Atividades da coordenação	20
Figura 3.5 :	Organograma de equipe de projeto tradicional	21
Figura 3.6 :	A falta de integração entre diversos agentes do processo de projeto	24
Figura 3.7 :	Comparação da Engenharia sequencial e Engenharia Simultânea.....	26
Figura 3.8 :	Ciclo da qualidade na construção	27
Figura 4.1 :	Ilustração do processo de desenvolvimento do projeto e as etapas do empreendimento para a SUDECAP	37
Figura 4.2 :	Organograma de equipe de projeto SUDECAP	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Atividades de coordenação	22
Tabela 3.2: Características do Projeto Simultâneo.....	28
Tabela 3.3: Definição e escopo do projeto do produto e do projeto de produção	29
Tabela 4.1: Atividades de supervisão de projetos	43

LISTA DE NOTAÇÕES, ABREVIATURAS

CONFEA = Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

NBR = Norma Brasileira

SUDECAP = Superintendência de Desenvolvimento da Capital de Belo Horizonte

RESUMO

Numa época em que se fala muito em sistemas de gestão e em qualidade do produto, a construção civil não poderia ficar fora do contexto. Mesmo caminhando em passos lentos, encontram-se conceitos como engenharia simultânea, gestão de projetos entre outros.

Visando o aumento da produtividade e um baixo custo, sem perder a qualidade das construções, inicia-se um trabalho de gestão na construção civil. O foco inicial das mudanças de parâmetros é na fase de projetos o qual, através de um coordenador que gerencia as equipes multidisciplinares, dará ao projeto um enfoque não apenas do produto, mas de todas as fases da concepção, execução, entrega, uso e manutenção das obras. Além da atuação na fase de concepção, as equipes se interagem em todas as fases evitando, ao máximo, o retrabalho e o desperdício, facilitando a manutenção e equalizando um produto final de qualidade.

No serviço público, mesmo com um sistema burocrático que impede a agilidade dos processos, inicia-se, timidamente, um trabalho de gestão da qualidade nos processos de projeto e execução de obras. Mesmo sendo primário é uma resposta às novas necessidades dos usuários, que se tornam exigentes a cada momento. Dessa forma, os projetos e sua execução passam a ser trabalhados pelas equipes multidisciplinares que não agem de forma sequencial, mas sim de forma simultânea, planejando e controlando o processo de projeto e a execução da obra. Através desse trabalho, o produto final torna-se melhor atingindo assim o objetivo de diminuir os gastos e.geral.

1. INTRODUÇÃO

Todo o setor da construção civil passa constantemente por evoluções tecnológicas e conceituais na busca da eficiência produtiva e da qualidade do produto final. Tais mudanças procuram atender às exigências impostas pela economia e pela sociedade. Este processo de transformação da construção civil é contínuo e progressivo, pois é feito o planejamento dos trabalhos, a execução conforme planejado, a verificação dos processos utilizados para a execução e o aprimoramento das ações através das correções de eventuais falhas. O planejamento adequado das fases dos trabalhos e a qualidade dos projetos são os fatores fundamentais para alcançar o sucesso das obras de engenharia civil e mais particularmente, de empreendimentos do setor de edificações.

As considerações elaboradas pelo grupo do Construction Industry Institute (1997), são que as atitudes decisivas em um processo construtivo devem ser acertadas, principalmente, na fase inicial do empreendimento. A etapa de projeto é fundamental para que não ocorram erros ou retrabalhos nas etapas posteriores acarretando desperdício de material e comprometendo a qualidade do produto final. Todo o tempo dispensado na fase de projetos é um ganho considerável na fase de execução. Pode-se reduzir custos com apenas algumas modificações elaboradas ou com um planejamento adequado e também antecipar soluções ou propor novas técnicas, influenciando o resultado final. O gráfico a seguir representa como as decisões nas fases do processo construtivo têm influência sobre os custos da obra.

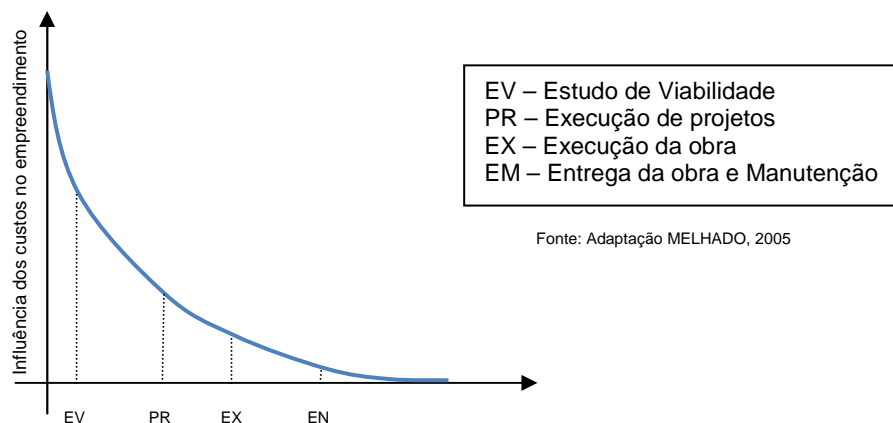


Fig. 1.1 – Gráfico Potencial de influência no custo final de um empreendimento

Esta visão traz para a atividade de elaboração de projetos um enfoque mais sistemático e decisivo no processo, obrigando a adequação das empresas de projeto a um processo de gestão da qualidade. O setor público, como um dos grandes empreendedores na área, torna-se um dos responsáveis pelas cobranças destas atividades para o aumento da eficiência na produção.

O processo para a edificação de um empreendimento público se diferencia do privado através de algumas particularidades específicas como a aquisição do terreno e a forma de contratação dos serviços. Esse processo se divide em algumas etapas: o estudo preliminar, fase inicial quando ocorre a definição do empreendimento, a definição do programa de necessidades e a verificação dos terrenos mais adequados seguindo os aspectos sociais, técnicos, legais, econômicos e ambientais. Após esta definição é elaborado o processo de compra do terreno através de desapropriação e da licitação para elaboração dos projetos. Definido o terreno e a empresa prestadora de serviços, inicia-se a fase de desenvolvimento dos projetos. Nesta fase devem-se elaborar todos os projetos e planilhas, preferivelmente em contato com o setor de obras. Após a finalização dos projetos inicia-se o processo de licitação para prestação de serviço visando a obra. Nesta fase o setor de projeto continua assessorando o setor de obras até a entrega do empreendimento.

Trata-se de um processo complexo, pois todas as fases se interceptam e sofrem interferências de um grande número de participantes, necessitando, portanto de uma coordenação de projetos adequada.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem o objetivo de elaborar um estudo das técnicas de gestão de projetos de edificações utilizadas por empresas privadas e verificar o uso destes conceitos na metodologia de gestão de uma empresa pública de grande porte. A autarquia em estudo tem como foco principal obras públicas de infra-estrutura e edificações no município de Belo Horizonte. O estudo de caso apresentado será feito em contratos de prestações de serviço para projetos de edificações.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta uma síntese das bases conceituais acadêmicas e normativas sobre o tema de gestão do processo de projetos, suas características, fundamentos, interferências e análises teóricas que auxiliam no processo de concepção e execução de um empreendimento de edificações. Serão feitas análises e comparações destes conceitos utilizados pela iniciativa privada com as das metodologias do serviço público.

3.1 O Processo de Projetos – Edificações

O processo de projeto de edificações, no setor privado ou público, tem etapas estabelecidas previamente: a elaboração de um programa de necessidades ou idealização do produto, o estudo de viabilidade, a formalização do projeto, seu detalhamento, o planejamento e execução do produto, a entrega e a retroalimentação do processo. Estas etapas devem ser inter-relacionadas, caracterizando-se por uma sequência lógica de execução que cria uma dependência direta ou indireta de cada atividade em relação às demais. (LIMMER, 2008)

3.1.1 Programa de Necessidades

A norma NBR-13531/95 (Elaboração de projetos de edificações) define o programa de necessidades como a idealização do produto e a determinação das exigências de caráter prescritivo ou de desempenho, as necessidades e expectativas dos usuários, a serem satisfeitas pela edificação a ser concebida.

No setor privado, o programa de necessidades é a idealização do produto que atenda a uma série de necessidades e restrições iniciais apresentadas ou a um programa preestabelecido, considerando o atendimento a aspectos estéticos, simbólicos, sociais,

ambientais, tecnológicos ou econômicos predeterminados. Neste caso, o empreendedor em conjunto com a empresa construtora e a de projetos buscam analisar todos os aspectos do empreendimento a ser executado. Todas as definições do produto são direcionadas visando a qualidade final da obra, a satisfação do cliente e também ao retorno financeiro dos investidores, ou seja, o empreendimento deve atender ao seu cliente final, mas também o seu executor deve obter lucro.

3.1.2 Estudo de Viabilidade

A NBR 13.531/95, também define o estudo de viabilidade como etapa destinada à elaboração de análise e avaliações para seleção e recomendação de alternativas para concepção da edificação e de seus elementos, instalações e componentes. A norma NBR 12.722/92 (Discriminação de serviços para construção civil) apresenta o estudo de viabilidade como uma etapa da fase preliminar e é definida como análise da viabilidade técnico-econômico-financeira do empreendimento, consistindo em estudo do empreendimento em face da conjuntura e perspectiva de desenvolvimento.

Nesta fase é elaborada uma proposta inicial para o terreno escolhido que será avaliada conforme aspectos do mercado, técnicos e econômicos. Estas avaliações serão baseadas nos custos, na tecnologia a ser utilizada, na aceitação dos usuários e nas restrições legais correspondentes. Uma vez que as propostas iniciais são aprovadas pelos envolvidos, o terreno tem seu uso validado e os procedimentos para aquisição serão devidamente executados, caso a propriedade não pertença aos empreendedores. Inicia-se os trabalhos preliminares de levantamentos planialtimétricos, cadastros e sondagens que são necessários para a elaboração do produto desta etapa. O processo é interativo até que seja encontrada a solução definitiva para o estudo, o qual será o ponto de partida para o desenvolvimento do projeto em questão (SILVA, 2003 e MESQUITA, 2004).

3.1.3 Formalização dos Projetos

Após as definições do programa de necessidades, do investimento a ser aplicado no empreendimento da apropriação dos terrenos e da verificação de todos os aspectos legais e ambientais inicia-se a fase de projetos. Primeiro é desenvolvido o partido arquitetônico, a idéia inicial ou o estudo que ordena os espaços em função das necessidades apresentadas. Este estudo inicial define e consolida todas as informações necessárias para a verificação de sua viabilidade física, legal e econômica bem como a interação com os projetos complementares. Esta fase possibilita a elaboração dos projetos legais e os estudos ambientais. Geralmente dividi-se esta fase nas seguintes etapas: anteprojeto, projeto básico e projeto legal (NBR13531/95).

O anteprojeto é a primeira etapa desta fase e praticamente define a solução arquitetônica sugerida para o empreendimento. A NBR 13531/95 descreve o anteprojeto como: etapa destinada à concepção e à representação das informações técnicas provisórias de detalhamento da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, necessários ao inter-relacionamento das atividades técnicas de projeto e suficientes à elaboração de estimativas aproximadas de custos e de prazos dos serviços de obra implicados.

Definido o anteprojeto e aprovado pelo cliente, inicia-se o Projeto Legal destinado a permitir a aprovação do projeto nas autoridades competentes, necessária para a concessão dos alvarás de construção e licenças para as atividades da mesma. (MESQUITA, 2004 e NBR 13531/95)

O desenvolvimento do Projeto Básico ou Pré Executivo é elaborado após a aprovação do anteprojeto e simultâneo ao projeto legal. Não há uma obrigatoriedade na execução do projeto básico para a iniciativa privada. Pela NBR 13531/95 o projeto básico é opcional, ou

seja, após o projeto legal poderia desenvolver o projeto executivo. Para o CONFEA (Resolução 361/91) o projeto básico é descrito como um conjunto de elementos que define a obra, o serviço ou o complexo de obras e serviços que compõem o empreendimento, de tal modo que suas características básicas e desempenho almejado estejam perfeitamente definidos, possibilitando a estimativa de seu custo e prazo de execução. Pode-se entender que o Projeto Executivo é um detalhamento do Projeto Básico e pode ser elaborado em apenas uma fase.

3.1.4 Detalhamento dos Projetos

Nesta fase toda a equipe de projetistas trabalha de forma independente, desde que tenham asseguradas as condições de troca de informações, dados e definições nas fases anteriores (SILVA, 2003). O projeto Executivo é definido pela NBR 13531/95 como a etapa destinada à concepção final das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, completas, definitivas, necessárias e suficientes à licitação e à execução dos serviços de obras correspondentes.

Todo o processo deve ser analisado e compatibilizado de forma a facilitar a execução da obra. O projeto de produção é uma ferramenta para esta verificação, ele consiste no detalhamento da solução de projeto voltado para a obra, segundo a especificidade de cada subsistema construtivo já definido em relação a todas as características, inclusive quanto às características do fornecedor escolhido (SILVA, 2003).

3.1.5 Planejamento e Execução da Obra

O Planejamento para a Execução da obra pode ocorrer durante a execução do projeto executivo ou quando este está finalizado. O construtor, através do planejamento e com o auxílio da equipe de projetos, pode simular alternativas técnicas e econômicas com o intuito

de incrementar a racionalização da produção e adequar o projeto à cultura construtiva da construtora, favorecendo a gestão de custos e prazos do projeto (MESQUITA, 2004).

A NBR 12722/92 descreve a fase de obras como um serviço exclusivo do construtor e deve ser realizado em conformidade com as disposições legais, inclusive as do contrato existente entre o proprietário da obra e a construtora, em perfeita conformidade com o projeto. Desta forma a equipe de projetos não auxilia somente no planejamento, mas também na execução da obra. O acompanhamento técnico da obra pelo projetista é necessário, pois é a materialização do que foi projetado e podem ocorrer alguns ajustes em todo o processo, ou seja, orientações conforme as necessidades do projeto e obra ou soluções para itens com divergências no projeto.

3.1.6 Entrega Final do Projeto

A Entrega Final do projeto ocorre após a entrega dos trabalhos revisados pela equipes de projeto quando o produto é passado às mãos do cliente. Na iniciativa privada, cabe à coordenação de projetos definir procedimentos para a coleta de dados quanto aos aspectos de execução da obra, que ao longo do processo, tenham sofrido algum tipo de interferência em relação aos projetos originais. Nesta última fase, serão coletadas informações para a retroalimentação necessária à melhoria contínua do processo. O produto gerado na entrega final é o *Projeto "As Built"* (MESQUITA, 2004 e SILVA, 2003).

O Manual de uso e manutenção também faz parte desta fase e tem como objetivo o de dar toda a orientação aos usuários e das equipes que irão elaborar a manutenção da edificação. Este manual deve conter o uso e a operação de todo o edifício ou da área reformada e as orientações para eventuais manutenções preventivas e corretivas.

O processo de execução de um empreendimento para uma empresa privada é ilustrado abaixo. A figura representa uma síntese de cada etapa do desenvolvimento da execução do empreendimento, a interação entre os agentes envolvidos e as interligações das disciplinas em cada fase.

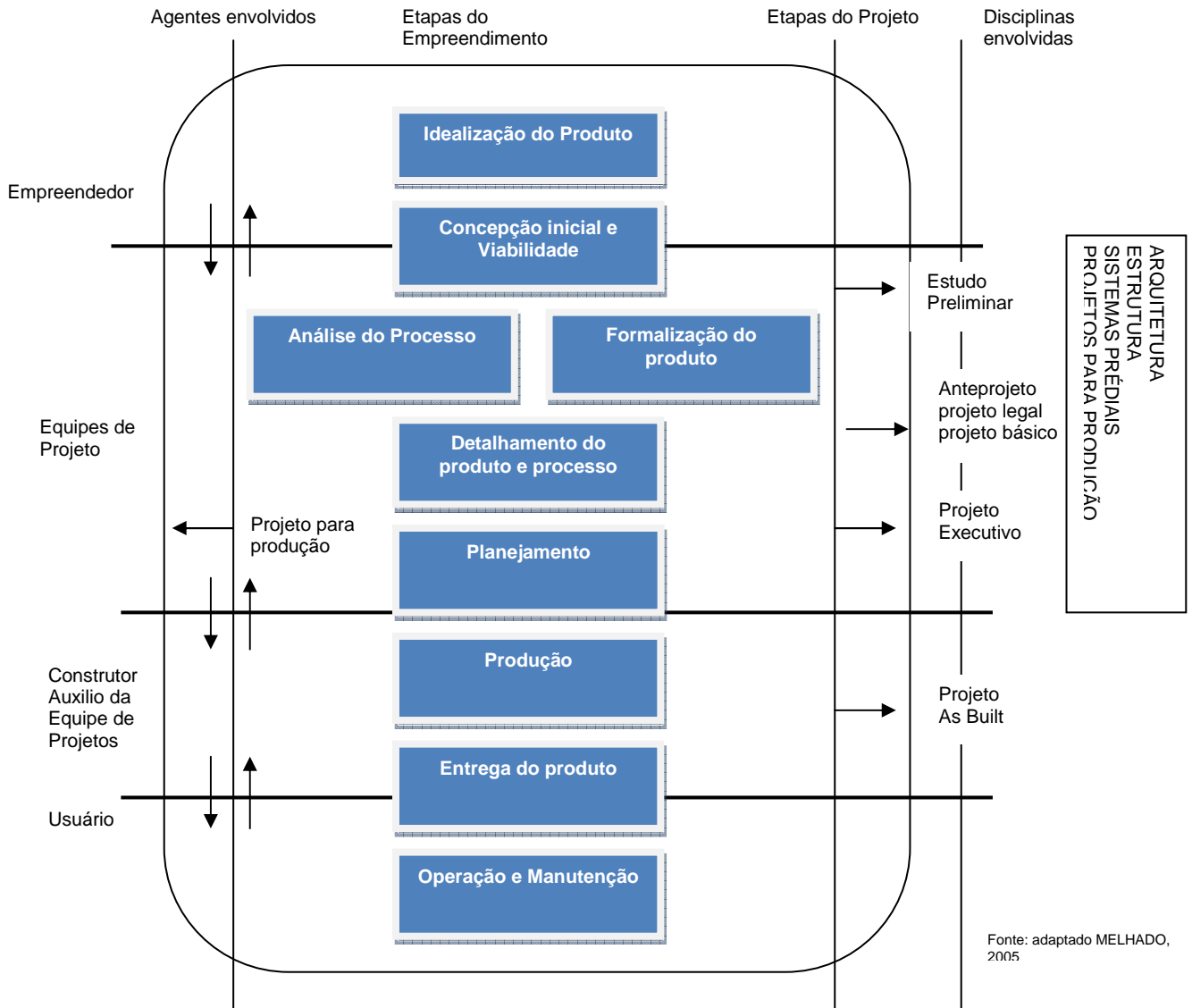


Fig. 3.1 – Ilustração do processo de desenvolvimento do projeto e as etapas do empreendimento.

3.2 Qualidade no Processo de Desenvolvimento de Projetos

A qualidade em todo o processo de desenvolvimento dos projetos deve ser considerada como elemento fundamental para atender às necessidades do próprio processo de produção. Os elementos de uma metodologia de gestão da qualidade dos projetos devem contemplar uma integração total entre os profissionais valorizando o coletivo, ou seja, cada profissional é parte de um todo. Com estas técnicas pode-se visar a melhoria dos projetos, e não simplesmente, resolver os problemas em fases avançadas da obra. (SILVA, 2003)

O sistema de gestão de qualidade no projeto, conforme SILVA (2003) apresenta as seguintes premissas básicas:

- Deve consistir de parâmetros, diretrizes e requisitos a serem atingidos por todos os intervenientes a partir das necessidades dos clientes internos e externos;
- Deve ser baseado no fato de que operadores do processo (projetistas, consultores e construtores) dominem o conhecimento técnico necessário para implantar os mecanismos de desenvolvimento do projeto que possibilitem atender aos requisitos dos clientes;
- Deve formalizar procedimentos para assegurar que as responsabilidades sobre o processo estejam perfeitamente definidas;
- Deve partir do conceito de garantia da qualidade, de modo que cada agente interveniente, com base nos procedimentos estabelecidos, assegure a qualidade dos seus processos;

- A aplicação de mecanismos de controle de qualidade deverá assim se restringir a aspectos gerais, eliminando-se a verificação detalhada dos produtos gerados por cada agente;
- Deve identificar claramente as relações de interface entre vários processos e a gestão dessas interfaces é parte integrante do sistema;
- Deve contemplar a gestão da comunicação entre vários agentes;
- Deve contemplar a retroalimentação do processo.

Os métodos para atingir a qualidade ideal nos processos de projetos é uma forma preventiva de se evitar problemas nas fases de construção. Existem vários modelos que podem ser trabalhados em todas as fases do projeto e devem ser compostos de parâmetros, requisitos, métodos e procedimentos a serem desenvolvidos observando a concepção, a solução, o processo de desenvolvimento e a apresentação dos projetos.

A concepção do projeto define e identifica as necessidades do cliente indicando, de forma detalhada, as atividades a serem desenvolvidas na edificação e as relações humanas delas decorrentes. Com isto é elaborado um programa adequado para que não ocorram mudanças futuras. Nesta fase inicial, a qualidade será atingida por meio de procedimentos a serem estabelecidos como: fluxo das atividades do local, identificação dos usuários internos e externos, forma e características de uso dos espaços e por fim a metodologia e exigências para o desempenho dos usuários no espaço projetado. Após a identificação de todos estes fatores, de forma coerente, pode-se trabalhar com uma solução de projeto adequada, seguindo algumas diretrizes. (SILVA, 2003)

O uso de métodos e ferramentas adequadas aumenta as chances de gerar um produto final com maior qualidade (SILVA, 2003). Desta forma pode-se dizer que uma solução

adequada de projeto nos trará um produto final de qualidade. Para otimizar uma solução de projeto deve-se estudar o espaço e sua função considerando os valores socioculturais e o desempenho técnico, econômico, de execução, manutenção e operação além da preocupação estética. As soluções adotadas são flexíveis, ou seja, podem ser existentes ou inovadoras, mas sempre atendendo à necessidade do cliente.

A elaboração do projeto é o processo principal que estabelece uma série de relações de interface entre vários profissionais. A qualidade no processo deve ser garantida através do desenvolvimento de planejamento prévio das atividades em termos de tempo e recursos necessários e definição de uma comunicação eficaz entre os profissionais evitando erros e retrabalho. Os projetos devem ser compatibilizados e passar por uma análise crítica, visando as melhores soluções. Nesta fase, o papel do coordenador se torna fundamental para o melhor desenvolvimento do processo.

Na fase final, há a apresentação do projeto, que está relacionada à adequação da documentação e às características dos quais os documentos serão utilizados. Esta fase permitirá que as decisões relativas às características do produto sejam tomadas nas instâncias responsáveis pela elaboração do projeto, eliminando-se a ocorrência de decisões improvisadas em canteiros de obras (SILVA, 2003).

Todo o processo deve ser avaliado, verificado e controlado por um coordenador, que pode definir indicadores (fatores geométricos, quantitativos, aproveitamento do espaço, custo da execução, prazos, etc) para garantir a obtenção dos resultados pretendidos e com isto corrigir rapidamente os desvios que venham a ser detectados. Em cada etapa os dados são inseridos e analisados com elementos de projetos já desenvolvidos anteriormente. Estas informações são verificadas e analisadas de forma crítica, que avaliam o projeto ou suas partes para propor alterações e complementações ou aprová-lo, se atendidas as diretrizes e objetivos determinados. (MELHADO, 2005)

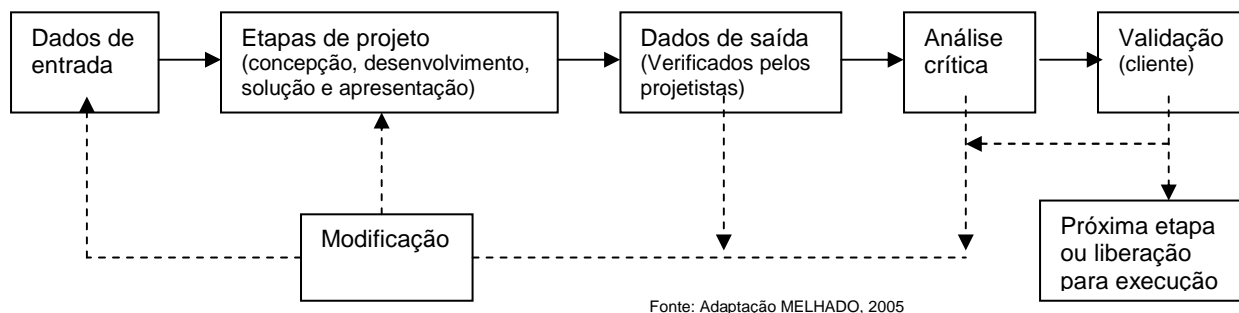


Fig. 3.2 – Diagrama de controle do processo de projeto (ou etapa do processo)

Para que todo o processo se aprimore deve-se utilizar a retroalimentação do processo de projeto que constitui de um mecanismo de aprendizagem organizacional, cujo objetivo consiste em identificar, documentar e comunicar os erros cometidos, proporcionando oportunidades para a melhoria contínua dos produtos e serviços. (MELHADO, 2005)

Pode-se identificar, em todo o processo, para adquirir a qualidade dos projetos, o ciclo PDCA que é um método de gerenciamento utilizando-se de planejamento, execução, verificação e ação corretiva para a prática do controle e melhoramento contínuo. O método apresenta uma sequência lógica de etapas que devem ser seguidas toda vez que planejamos, buscamos manter ou visamos melhorar a qualidade de um produto, serviço ou processo. (GUIDUGLI, 2004)

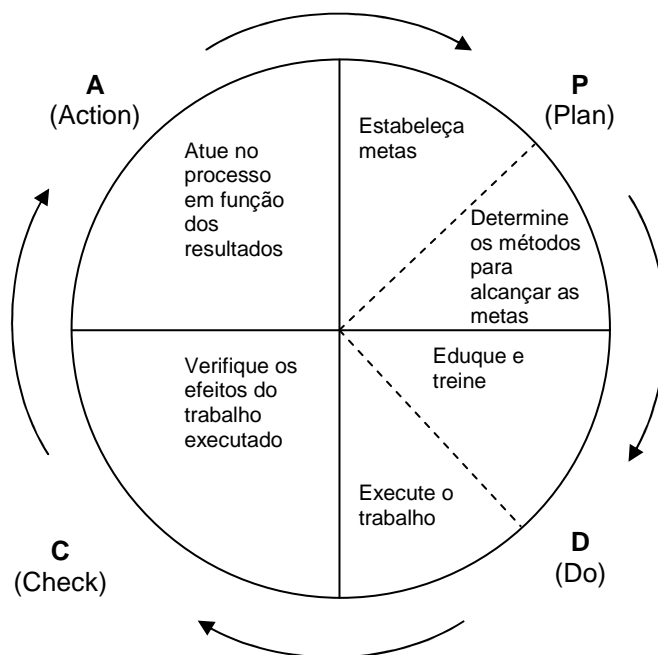
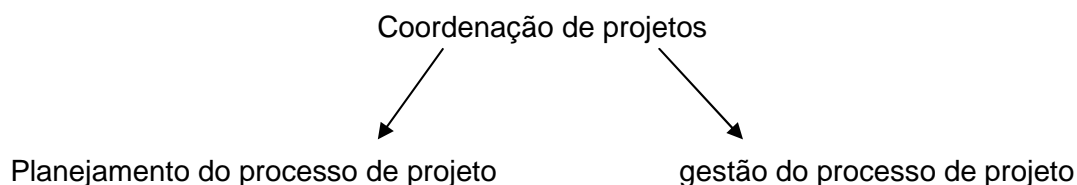


Fig. 3.3 – O ciclo PDCA em detalhes

3.3 Coordenação de Projetos

Um dos pontos defendidos por FABRÍCIO, MELHADO, ROCHA e GRILO (2004) é que os problemas de projetos devem ser resolvidos em conjunto, utilizando de equipes multidisciplinares, na busca de soluções adequadas, sempre avaliando o conjunto. Afim, a coordenação de projetos elabora fundamentos para o desenvolvimento dos processos de gestão de um empreendimento e propicia uma interatividade entre a equipe. Deve ser exercida em todo o processo do empreendimento.

Cabe à coordenação garantir que as soluções apresentadas por cada projetista contratado sejam coerentes com a necessidade e finalidade apresentadas e compatíveis tecnicamente entre si. As principais tarefas que um coordenador desempenha estão relacionadas à organização e ao planejamento do processo de projeto e a gestão e coordenação das soluções dos projetos desenvolvidos.

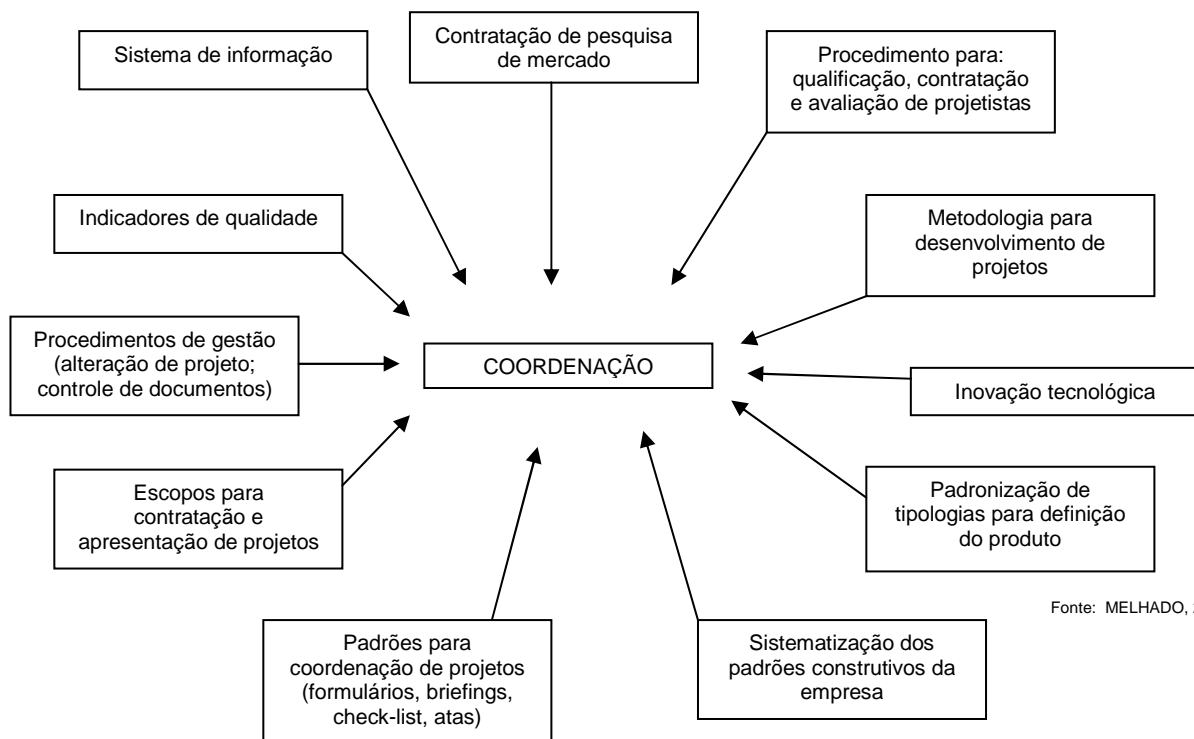


Deve-se, no planejamento do processo de projetos, estabelecer os objetivos e os parâmetros para o desenvolvimento dos projetos, buscar definição de escopo por especialidades e em consequência, elaborar todo o planejamento das etapas e dos prazos de cada fase, bem como a análise dos custos para seu desenvolvimento. Tudo é feito através de cronogramas físico- financeiros. O planejamento do processo é uma fase preliminar que define e orienta todo o processo para a coordenação na gestão do processo.

A gestão do processo de projeto compreende o conjunto de ações envolvidas e definidas no planejamento. É quando se controla os prazos e os custos de desenvolvimento das etapas e especialidades de projetos. Durante todo o processo, a interlocução entre a

equipe é garantida pelo coordenador, que além de facilitar a comunicação, viabiliza a compatibilização entre os projetos garantindo, assim, a qualidade das soluções técnicas. No final do processo de projeto é elaborada a aprovação com as devidas partes envolvidas. O processo de gestão não finaliza com o término dos projetos, ela irá também auxiliar na obra elaborando a interface entre toda equipe de projeto e de execução integrando as fases do projeto com as etapas de execução.

A coordenação de projeto envolve funções gerenciais e técnicas, deve ser eficaz e eficiente, pois a qualidade do produto final depende de suas ações de integração, cooperação, análise, comunicação e compatibilização. Portanto, uma metodologia de procedimentos adequada deve ser adotada visando a orientação simultânea e conjunta de todos os profissionais envolvidos estabelecendo um fluxo organizado e eficiente de informações e decisões a serem tomadas entre eles. A figura abaixo apresenta uma síntese das ações da coordenação no gerenciamento de um empreendimento.



Fonte: MELHADO, 2005

Fig. 3.4 – Atividades da coordenação

Estas informações nos mostram que o coordenador de projetos é o principal agente em todo o processo de gestão. Dessa forma ele deve ter autonomia para tomar as decisões relacionadas à orientação dos projetistas e às soluções de conflito entre projetos. No modelo tradicional, este papel é cumprido pelo autor do projeto arquitetônico que é considerado como definidor das diretrizes a serem seguidas pelos demais projetos.

Na visão dos pesquisadores FABRÍCIO, MELHADO, ROCHA E GRILO (2004), o profissional, ao atuar como coordenador, deve ter mais qualificações além das de definições e diretrizes do projeto arquitetônico. Este profissional deve ter iniciativa e facilidade de lidar com problemas complexos e multidisciplinares, ser compatível com as atividades a serem desenvolvidas como liderança, controle, administração, programação, além de ter capacitação técnica e experiência de técnicas construtivas envolvidas em todas as áreas da arquitetura e engenharia. À medida que as soluções tecnológicas para elaboração do empreendimento se tornam mais complexas, envolvendo cada vez mais profissionais especializados e equipes multidisciplinares, torna-se mais interessante a idéia de separar o profissional que projeta do que coordena. Começa a se consolidar a alternativa de uma coordenação de projetos, que beneficia o todo, independente das atividades dos projetistas que visam um item específico.

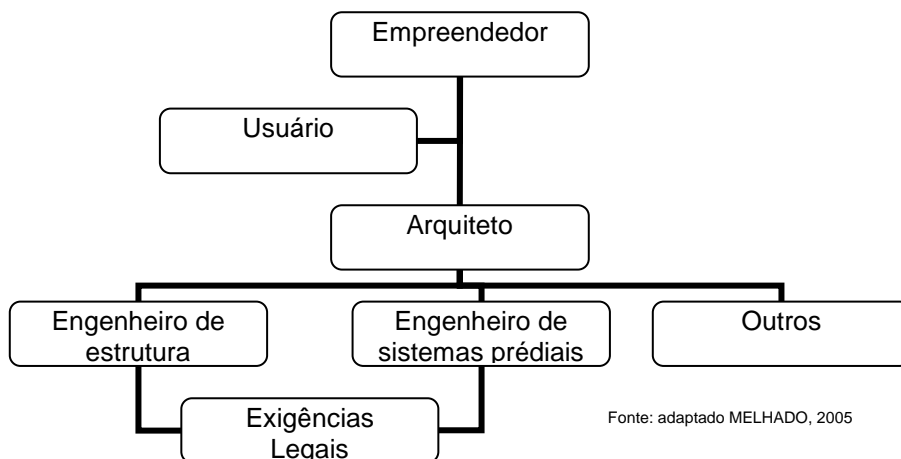


Fig. 3.5 – Organograma de equipe de projeto tradicional

Para que todo o trabalho seja conduzido, da melhor forma, em um empreendimento de construção, a coordenação de projetos deve mapear e conhecer integralmente o processo de projetos, a fim de permitir o planejamento da coordenação dos projetos e do fluxo de informações de projeto. A sistematização das atividades de coordenação depende de como se estrutura o processo de projeto e de como se divide as etapas, atividades, verificações, análises críticas e validações. Podemos dividir as atividades da coordenação em etapas descritas abaixo:

Etapas de Projeto	Atividades de Coordenação
Idealização do Produto	<ul style="list-style-type: none"> - Formulação conjunta com o empreendedor do Programa de necessidades (<i>Briefing</i>); - Análise das restrições legais de uso e ocupação para terrenos em estudo; - Identificação das especialidades de projeto, qualificações de projetistas e escopos de projeto a contratar; - Estimativa dos recursos necessários ao desenvolvimento do projeto; - Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projeto; - Análise de proposta de prestação de serviço e assessoria para contratação dos projetistas (*); - Obtenção de boletins de dados técnicos (BDT) nas esferas competentes (*); - Criação de parâmetros e análise de custos do empreendimento e da sua viabilidade financeira (*); - Assessoria quanto à análise e definição da tecnologia construtiva (*); - Levantamento de demanda ou pesquisa de mercado para um produto (*); - Assessoria ao empreendedor para aquisição de terrenos ou imóveis (*).
Desenvolvimento do produto	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação e planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto; - Coordenação do fluxo de informações entre os agentes envolvidos; - Identificação e análise crítica das interfaces de projeto a serem solucionadas; - Validação de produtos de projeto e liberação para início das etapas subsequentes; - Aprovação de memoriais descritivos do produto, maquetes, apartamento modelo, plantas e estande de vendas; - Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos; - Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos; - Consulta a órgãos técnicos públicos e roteirização de aprovações legais do projeto (*); - Definição de subsistemas e métodos construtivos e análise de alternativa tecnológica (*); - Estabelecimento de diretrizes tecnológicas para execução (*).
Formalização do produto	<ul style="list-style-type: none"> - Coordenação do fluxo de informações entre os agentes para o desenvolvimento das partes do projeto; - Análise crítica e tomada de decisões sobre as necessidades de integração das soluções; - Análise das soluções técnicas e do seu grau de satisfação frente ao programa de necessidades;

	<ul style="list-style-type: none"> - Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos; - Validação de produtos de projeto e liberação para início das etapas subsequentes; - Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos; - Avaliação de indicadores de projeto (*).
Detalhamento	<ul style="list-style-type: none"> - Coordenação do fluxo de informações entre os agentes intervenientes para o desenvolvimento das partes do projeto; - Análise crítica do detalhamento dos projetos; - Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos; - Validação de produtos de projeto e liberação para início das etapas subsequentes; - Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos; - Avaliação do desempenho dos projetistas contratados; - Assessoria ao empreendedor para contratação da construtora (*).
Planejamento e execução da obra	<ul style="list-style-type: none"> - Acompanhamento e avaliação do uso dos projetos no canteiro de obras e seus eventuais ajustes; - Organização, realização e registro de reuniões de preparação da execução da obra (*);
Pós-entrega do empreendimento	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação pós-ocupação e adequação do edifício a parâmetros de desempenho e manutenção; - Organização, realização e registro de reuniões de avaliação e retroalimentação (*).

(*) eventual atividade que pode ser necessária ou não, dependendo do empreendimento, das exigências do cliente ou da divisão de responsabilidades entre agentes.

Fonte: MELHADO, 2005

Tabela 3.1 – Atividades de coordenação

Todo o processo de gestão de projetos é descrito através das atividades exercidas pela coordenação, ou seja, a gestão do processo de projeto pode ser definida como um conjunto de atividades coordenadas para dirigir e controlar o processo de projeto.

3.4 Integração e Concepção – Projeto e Execução de Obras

Praticamente toda a indústria da construção civil pode ser considerada como a única que exerce a prática de fabricar seu produto sem uma definição precisa de como produzi-lo. Em decorrência disso o desempenho das obras pode ser comprometido gerando desperdícios e conseqüentemente custos adicionais durante e após a execução e também ao longo do período de uso e manutenção. (MELHADO, 2005)

O processo de projeto de um novo produto na indústria seriada é, em geral, percebido de forma mais ampla que na construção. Na indústria seriada o desenvolvimento de um novo produto é compreendido como pesquisas de mercado e identificação de oportunidades de negócios passando pela formulação das estratégias de marketing, programas de necessidades e pela realização dos projetos que caracterizam e especificam o produto até a caracterização da produção, envolvendo, às vezes, a fabricação de protótipos e simulação do desempenho do produto e do processo. Enquanto isso, na construção estes processos ocorrem de forma pouco sistematizada e são fragmentados em diversos agentes independentes e subprocessos estanques. (FABRÍCIO, 2002)

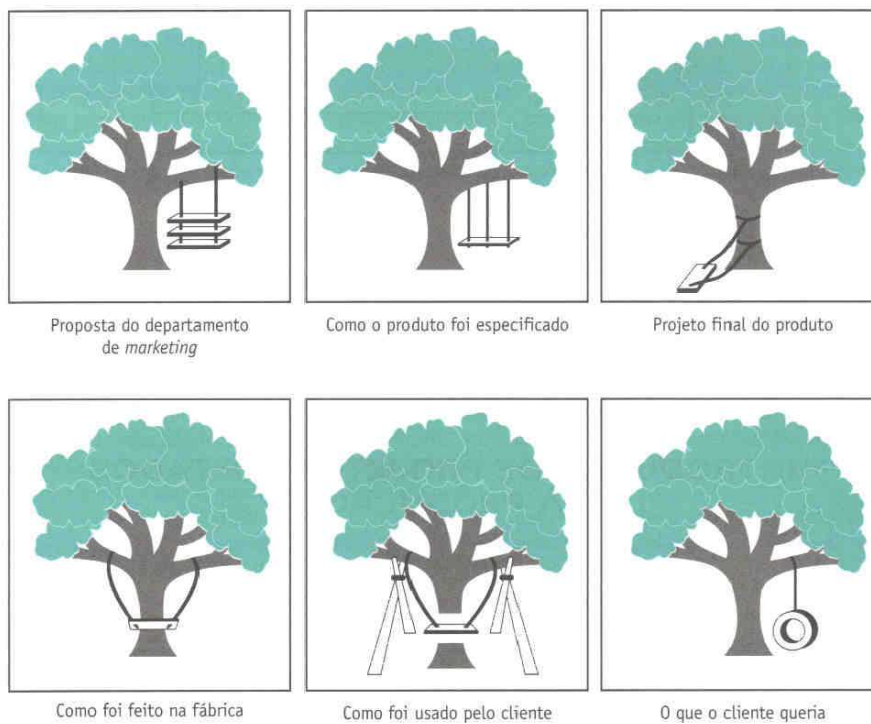


Fig. 3.7 – A falta de integração entre diversos agentes do processo. Fonte: MELHADO, 2005

O processo de projeto tradicional, em sequência, no qual uma etapa só pode iniciar após o término de outra, caracterizado principalmente pela falta de interação entre os diversos agentes do processo, passou a ser questionado a partir do momento em que a qualidade de produtos e processos ganhou ênfase. A figura acima exemplifica como a falta de integração

entre as equipes é um grande problema durante todo o processo de projeto e produção e na satisfação do cliente.

O processo de projeto é de grande importância para a qualidade final do empreendimento, pois através da melhoria dele tem-se a melhoria contínua do processo de produção de edifícios na construção civil. Com o intuito de melhorar a qualidade do produto, diminuir os custos e aumentar a produtividade algumas iniciativas foram buscadas para estreitar a relação entre os agentes de execução e os agentes de projeto. MELHADO (2005) destaca-se em seu trabalho as seguintes iniciativas:

- O treinamento dos projetistas com relação aos processamentos e custos básicos de manufatura;

- O envolvimento dos gerentes de produção no momento de tomada de decisões críticas com os projetistas;

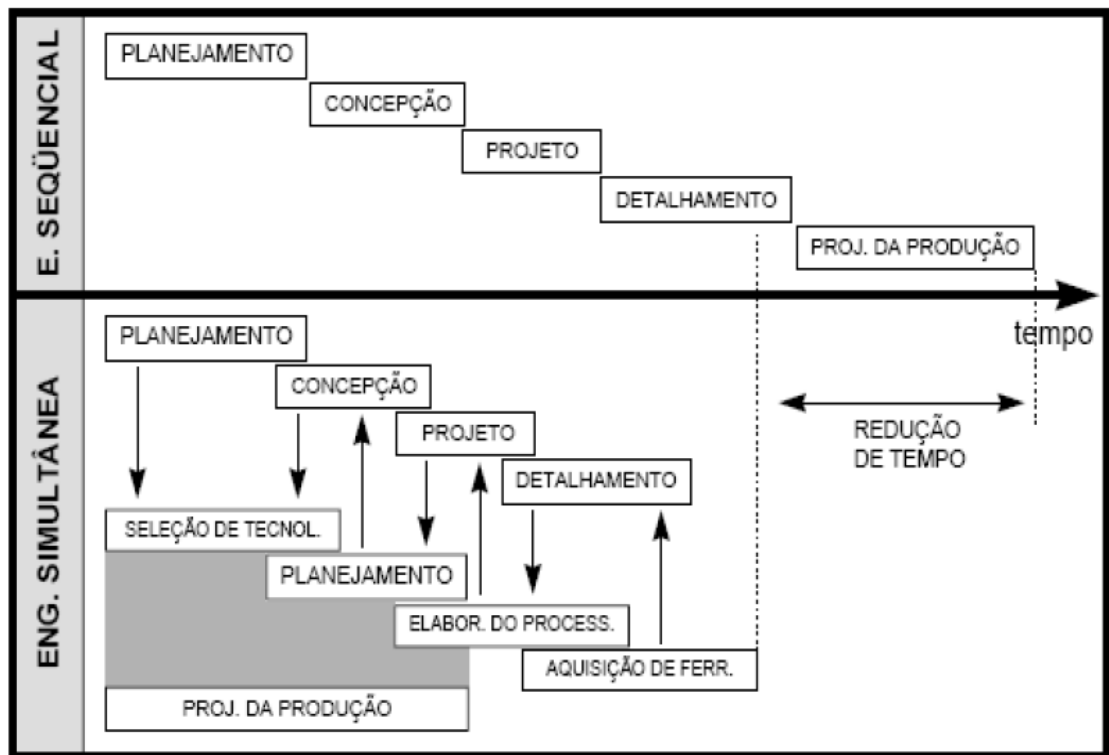
- A contratação de um grupo para desenvolver o projeto de produção com base nos projetos do produto.

Todas essas ações se tornam marcantes para melhoria de todo o processo de produção de um edifício, contudo a interface de agentes executores das obras trabalhando em conjunto com os projetistas é primordial para permitir uma melhor tradução das características e especificações do produto em procedimentos e sequência de produção, minimizando a possibilidade de execução inadequada ou incompleta dessas especificações.

Utilizando o conceito da engenharia simultânea que visa integrar todos os agentes do processo para concepção e execução do produto, criam-se equipes multidisciplinares, ou seja, os engenheiros de produção são deslocados para trabalhar com os engenheiros de

projeto propiciando melhor desempenho e menores prazos na elaboração de projetos. (FABRÍCIO, 2002) Dessa forma, cada integrante da equipe pode contribuir com a sua experiência e conhecimento na área específica para diminuir as falhas potenciais, tanto no produto quanto no processo de produção. O trabalho em equipe, a comunicação sistemática, o treinamento de recursos humanos e as parcerias são as bases para que haja um projeto simultâneo. (MELHADO, 2005).

A figura abaixo apresenta uma comparação entre dois sistemas para elaboração de projeto. A engenharia sequencial no qual não se inicia uma fase sem terminar outra, a integração entre as fases são precárias e o projeto neste sistema não visa apresentar os métodos executivos e sim o produto final. Enquanto na engenharia simultânea, por haver uma maior integração entre todos os agentes envolvidos, as etapas são interligadas ocorrendo assim uma redução do tempo de trabalho e conseqüentemente o aumento da qualidade final do projeto que é trabalhado não só visando o produto final, mas a execução da obra.



adaptado de Weck et al. (1991) apud Takahashi (1996)

Fig. 3.6 – Comparação da Engenharia seqüencial e Eng. Simultânea.

Retirado: FABRÍCIO, 2002

MELHADO (2005) e FABRÍCIO (2002) afirmam que para se obter os melhores resultados no projeto este deve considerar as suas implicações nas demais fases do empreendimento e os interesses e experiências de todos os agentes envolvidos nessas fases. As figuras abaixo mostram as relações dos projetistas com outros agentes relacionados direta ou indiretamente com o projeto. Os projetistas devem ter uma integração com todos os agentes envolvidos na execução do empreendimento para que a solução final seja a mais adequada, não somente às necessidades do usuário, mas também às técnicas e materiais utilizados para a sua execução.

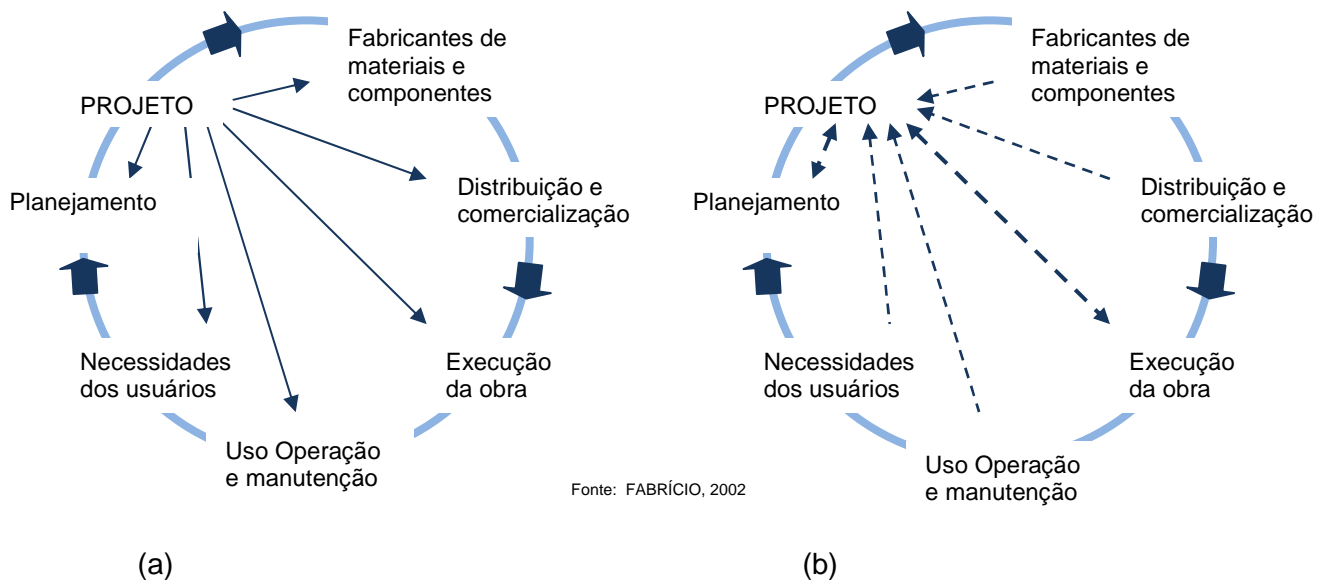


Fig. 3.8 – Ciclo da qualidade na construção: (a) as implicações do projeto no ciclo da qualidade; (b) agentes e etapas a serem considerados no desenvolvimento da qualidade durante o projeto.

Essa nova forma de projetar pode ser caracterizada pelo projeto simultâneo do produto e do processo de produção e pela introdução de projetos voltados à produção. Os projetos simultâneos valorizam a integração entre os agentes de um processo para que, ao final, o produto atenda às expectativas do cliente. (FABRÍCIO, 2002 e MELHADO,2005)

O projeto simultâneo é denominado como o desenvolvimento integrado das diferentes dimensões do empreendimento, envolvendo a formulação conjunta da operação imobiliária, do programa de necessidades, da concepção arquitetônica e tecnológica do edifício e do projeto para produção, realizado através da colaboração entre o agente promotor, a construtora e os projetistas, considerando as funções subempreiteiros e fornecedores de materiais, de forma a orientar o projeto à qualidade ao longo do ciclo de produção e uso do empreendimento. (FABRÍCIO, 2002)

P R O J E T O S I M U L T Â N E O	Principais Elementos	Valorização do papel do projeto e integração precoce, no projeto, entre os vários especialistas e agentes do empreendimento;
		Transformação cultural e valorização das parcerias entre os agentes do projeto;
		Reorganização do processo de projeto de forma a coordenar concorrentemente os esforços de projeto;
		Utilização das novas tecnologias de informática e telecomunicações na gestão do processo de projeto.
	Principais Objetivos	Ampliar a qualidade do projeto e, por conseguinte, do produto;
		Aumentar a construtibilidade do projeto;
		Subsidiar, de forma mais robusta, a introdução de novas tecnologias e métodos no processo de produção de edifícios;
		Eventualmente, reduzir os prazos globais de execução através de projetos de execução mais rápida.

Fonte: baseado no FABRÍCIO, 2002

Tabela 3.2 – Características do Projeto Simultâneo

O Projeto de Produção fortalece ainda mais os conceitos do projeto simultâneo com o objetivo de integrar o projeto à obra. O projeto de produção é o resultado da compatibilização dos projetos entre si e com as exigências adequadas da execução de cada etapa dimensionada nos projetos executivos.

Com a proposta de não manter as decisões de execução apenas para o engenheiro executor, o projeto de produção na construção civil permite que os aspectos da produção sejam discutidos a partir da concepção do projeto por toda a equipe de profissionais envolvida

desde sua concepção. Isso possibilita uma maior integração da equipe e a busca de melhores soluções para o processo de execução da obra. (MELHADO, 2005)

O projeto de Produção na construção de edifícios pode ser caracterizado como um conjunto de elementos de projetos elaborados de forma simultânea ao detalhamento do produto visando apresentar elementos da atividade de produção como disposição e sequência das atividades, frentes de serviço, arranjo e evolução do canteiro de obras. Diferentemente dos chamados projetos de produto que mostram o aspecto do produto final simplesmente, os projetos para a produção objetivam responder a como fazer, a fim de aproximar o projeto do produto das necessidades de produção. (MELHADO, 2005)

	PROJETO DO PRODUTO (Nível conceutivo)	PROJETO PARA PRODUÇÃO (Nível produtivo)
Objetivos	Definir características e dimensões do produto concebido na forma de um registro gráfico-descritivo das especificações técnicas a serem atendidas pelos produtos entregues.	Definir como e com quais recursos deverá ser produzido o produto. Constitui-se em uma ferramenta organizacional de caráter essencial.
Escopo	Especificações do produto - Especificação para aquisição e entrega do produto; - Parâmetros de desempenho; - Definição dos padrões de qualidade; - Tolerâncias admissíveis para a qualidade.	Definição dos materiais e componentes a serem empregados. Definições relacionadas ao planejamento e execução, tais como: - Técnicas e métodos construtivos; - Soluções para as interfaces; - Equipamentos utilizados; - Sequência de execução; - Logística de produção. Definição dos parâmetros para a gestão e controle dos processos de produção.

Tabela 3.3 – Definição e escopo do projeto do produto e do projeto de produção

Fonte: MELHADO, 2005

O Objetivo da elaboração dos diversos projetos para produção é garantir ao máximo a definição prévia dos principais serviços que afetam o processo de produção, bem como garantir um nível de racionalização construtiva compatível entre subsistemas (estrutura, vedações, instalações, revestimentos, etc) que se sucedem na execução das obras de

edifícios. Em consequência espera-se que após a execução dos subsistemas, as soluções projetadas sejam favoráveis quanto às condições requeridas de funcionabilidade, manutenção e durabilidade. (MELHADO, 2005)

Completadas as metas e aprovadas as técnicas, segue-se o ciclo de atuar, executar, conferir e planejar conforme demonstrado na figura 3.3. É feita uma retroalimentação para o processo no qual todos os projetistas preocupam-se com o produto do seu trabalho compreendendo que essas informações serão aproveitadas em um novo processo.

4. ESTUDO DE CASO

4.1 Características da Autarquia

A Empresa objeto de estudo é uma autarquia municipal criada pela lei municipal nº 1747 de 9 de dezembro de 1969. Sua missão é cuidar da reestruturação urbana de Belo Horizonte, planejando e executando obras e serviços. Com a cidade em crescimento e as necessidades do cidadão em modificação, as atividades desta autarquia foram ampliadas e ela tornou-se hoje uma grande empresa gerenciadora de obras e projetos de construção civil. A Superintendência de Desenvolvimento da Capital (SUDECAP) é o principal órgão executor das obras de infraestrutura urbana e dos bens imóveis públicos da cidade de Belo Horizonte. Tem como objetivo implementar a política governamental para o Plano de Obras do Município em colaboração com a Administração Direta do Poder Executivo.

A SUDECAP conta hoje com aproximadamente 950 funcionários que compõem um corpo técnico altamente qualificado e um corpo administrativo eficiente. É uma das empresas mais atuantes neste seguimento respondendo por praticamente toda a manutenção e recuperação de ruas e avenidas, edificações e espaços públicos de Belo Horizonte.

Para estabelecer metas, a SUDECAP conta com uma importante aliada: a própria comunidade. Através do orçamento participativo, a população tem a oportunidade de expressar suas necessidades e definir as prioridades através do voto em audiências ou pela internet. A SUDECAP também busca atender às necessidades da comunidade apresentadas pelas nove regionais distribuídas pela cidade ou pelas secretarias temáticas (Educação, Saúde, Lazer, etc...) que geralmente são definidas através de estudos sócio-econômicos elaborados por estas entidades para definir se há necessidade de uma nova escola ou um novo posto de saúde, por exemplo.

A SUDECAP, como uma grande gerenciadora de projetos e obras, deve sempre estar se atualizando. A empresa hoje passa por uma mudança estrutural que visa o aperfeiçoamento do sistema de gerenciamento, com isto, ela pretende aprimorar o seu sistema de gestão de qualidade de projetos e obras.

4.2 Contratação e Definição dos Projetos no Setor Público

O programa de necessidades para o setor público é um pouco diferente do que no setor privado, pois é uma necessidade da sociedade e não visa o lucro, sua finalidade é o social e não econômico. O órgão público identifica, em certa localidade, as prioridades da sociedade, seja ela um hospital, um posto de saúde, uma escola entre outras necessidades. É elaborado um estudo que informa as características funcionais das atividades em cada ambiente, a distinção entre os ambientes a construir, a ampliar, a reduzir e a recuperar. Devem constar, também, no programa de necessidades as características, exigências, número, idade e permanência dos usuários para cada ambiente. Este plano também contempla as restrições legais definidas pelo o Código de Obras Municipal e o Plano Diretor e as exigências ambientais, além de verificar as restrições sociais, tais como um presídio ao lado de uma escola.

Após as especificações das necessidades da população, através de pedidos das comunidades ou pesquisas, é elaborada uma avaliação técnica e econômica definida como estudo de viabilidade. A metodologia utilizada pelo órgão público estudado é um pouco diferente do setor privado, no qual é elaborada uma avaliação simplificada do “custo-benefício”, pois a economicidade em cada obra permite atender a um número cada vez maior de necessidades. Definindo as características básicas do empreendimento e o seu orçamento estimativo (análise expedita) = $R\$/m^2 \times \text{“área equivalente de construção”}$ (NBR 12.721/06 -

Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios - Procedimento.) o resultado de todo o processo nos trará uma ordem de grandeza do orçamento, para viabilizar a dotação orçamentária necessária e indicar qual o melhor caminho a seguir. Viabilizando o terreno a ser utilizado inicia-se o processo jurídico de desapropriação decretando de utilidade pública a área destinada para construção.

Durante a elaboração do estudo de viabilidade, os agentes públicos envolvidos devem se preocupar, não somente com a melhor técnica, mas também com os valores do investimento. Estes agentes estão sujeitos as penalidades impostas pela lei federal 8.429/92 que dita às sanções aplicáveis no caso de atos de improbidade administrativa, definidos como os atos que importam vantagem ilícita, ou que causam prejuízo ao erário, ou que atentam contra os princípios da administração pública. Esta fase do empreendimento deve ser coerente e bem administrada para que não ocorram falhas ou prejuízos à administração pública e a própria população.

Durante o processo de aquisição do terreno, o setor público elabora um termo de referência que direciona o processo de licitação para a contratação das empresas para a execução dos projetos. Este termo de referência caracteriza os empreendimentos a serem projetados, direciona a forma como o processo deve ser supervisionado pela equipe da contratante, define custos e forma de pagamento, além de descrever como a contratada deve elaborar os projetos e como a coordenação deve gerenciar sua equipe e compatibilizar seus projetos.

Definida a empresa ganhadora da licitação iniciam-se os projetos que deverão ser supervisionados e verificados por uma equipe técnica da SUDECAP. A contratada deve apresentar uma lista com todos os profissionais que irão trabalhar em cada projeto distinto

além de definir qual será o coordenador técnico que irá acompanhar e gerenciar todo o processo dos projetos a serem elaborado conforme descrito no termo de referencia licitado.

Os anteprojetos serão verificados tecnicamente pela SUDECAP e apresentados aos representantes da comunidade em conjunto com as entidades solicitantes em reuniões que definirão a aprovação dos anteprojetos. O anteprojeto poderá ser revisado várias vezes até ser aprovado e iniciar o projeto básico.

Para o setor público, o projeto básico tem um tratamento diferenciado, não sendo opcional conforme a NBR 13531/95 apresenta. O projeto básico pode ser essencial para o processo de licitação que é a escolha dos representantes que elaborarão a obra. De acordo com a lei federal 8666/93, o projeto básico é um conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução. A mesma lei 8666/93 mostra que podem ocorrer licitações com projetos executivos ou básicos, sendo que no caso de licitação com o básico, o projeto executivo deverá ser desenvolvido em paralelo a execução da obra.

Nota-se que na fase de formalização há apenas uma distinção entre o setor público e o privado. O desenvolvimento do projeto básico para o setor público pode ser fundamental para o processo de desenvolvimento do empreendimento. Esta prática pela administração pública tem seu lado positivo, tornando mais rápido o processo para contratação e execução da obra, mas também apresenta o lado negativo que são as falhas no desenvolvimento dos projetos e seus orçamentos.

Os projetos básicos por mais bem elaborados não representam todo o empreendimento detalhado para uma obra, com isto ocorrem erros tanto na execução quanto

no planejamento. Para minimizar estes erros que ocorrem, todo o processo deve ser acompanhado pela supervisão e coordenação de projetos verificando, analisando e compatibilizando os projetos, mas o ideal é que a licitação seja elaborada utilizando o projeto detalhado.

Na fase do detalhamento do projeto não há grandes diferenças do órgão público para as entidades privadas, o processo é praticamente idêntico, mesmo porque nos órgãos públicos os projetos são contratados através de licitações, o qual, empresas privadas são terceirizadas para a execução destes projetos que devem seguir todo o procedimento de compatibilização, integração com as necessidades da obra e normas técnicas.

A fase de projeto básico e de detalhamento, na SUDECAP, também é verificada pela sua equipe de supervisão técnica que analisa tecnicamente os projetos da contratada aprovando-os ou pedindo a revisão conforme a melhor solução técnica e econômica. Após a aprovação dos projetos é elaborado um orçamento detalhado para que ocorra uma verificação final em conjunto com a supervisão de projetos e obras iniciando assim a fase de planejamento.

A fase de planejamento ocorre antes da licitação para obras. Esta fase é chamada de “*check list*”. A contratada representada pela coordenação de projetos e o órgão público pelos supervisores de projetos e obras se reúnem para discutir e planejar a elaboração da obra. Nesta etapa é discutido sobre as técnicas utilizadas, o orçamento e a logística para execução da obra. Após esta etapa, os projetos são revisados pela contratada, é elaborado um termo de referência para a obra e o processo para a licitação da obra tem início, conforme a legislação vigente.

A obra é executada pela empresa vencedora da licitação e é supervisionada por um representante de obras da SUDECAP e auxiliada pela supervisão de projetos. Este auxílio da

supervisão de projetos tem também o apoio da coordenação e sua equipe de projetistas durante todo o processo de construção.

Na SUDECAP, a fase de entrega e atualização dos dados de alteração dos projetos originais é de total responsabilidade da empresa construtora, não fazendo parte do escopo da empresa de projetos. Deve ser exigido pelos representantes do órgão público que a empresa contratada para execução do projeto além de elaborar o “*As Built*” faça também o manual do usuário ou manual de uso e manutenção.

O processo ilustrado abaixo representa as pequenas diferenças do fluxo de cada etapa do desenvolvimento do empreendimento pela SUDECAP em comparação com a utilizada no setor privado (figura 3.1). Encontramos neste fluxo, novos agentes envolvidos como supervisores, a população e a própria administração pública. Nas etapas do empreendimento, também encontram-se as fases de licitações que no processo anterior não são apresentadas.

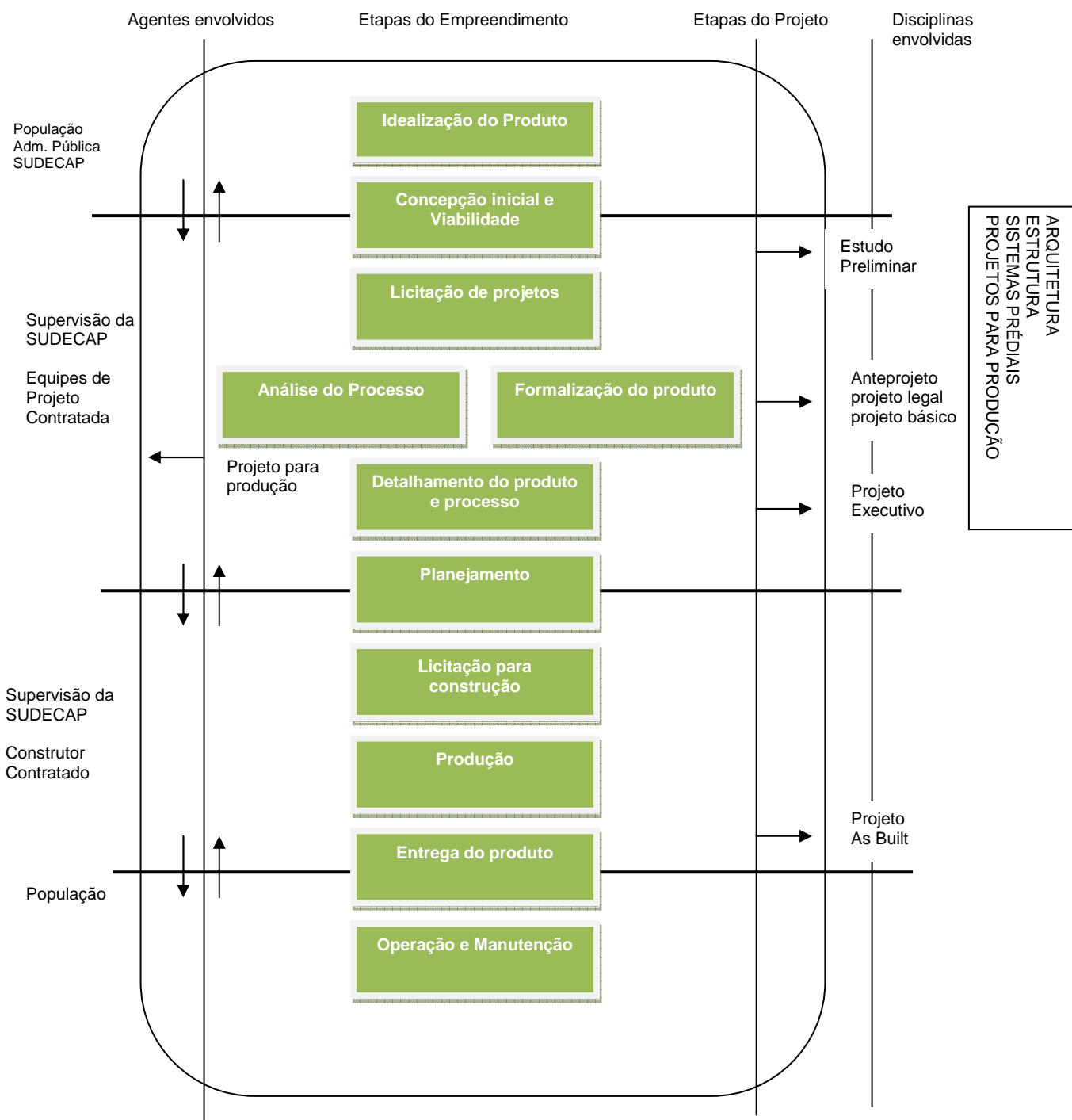


Fig. 4.1 – Ilustração do processo de desenvolvimento do projeto e as etapas do empreendimento para a SUDECAP.

4.3 Análise do Processo de Desenvolvimento de Projetos

A SUDECAP é uma autarquia e como órgão público o processo para contratação de serviços é mais burocrático que no particular. Praticamente todas as contratações de projetos e execução de obras passam por um processo de licitação com prazos mínimos de 90 dias.

As formas de contratação dos serviços também não são as mais adequadas, encontrando muitas falhas nos processos que devem ser corrigidas. Existem hoje grupos avaliando o procedimento de elaboração de projetos, os termos de referencia e o próprio organograma da empresa na busca de melhoria do funcionamento interno.

Atualmente a SUDECAP, através de seus supervisores, trabalha de forma a melhorar a qualidade tanto nos projetos quanto nas obras sendo referência nacional. O Caderno de Encargos criado a partir da grande experiência em projetos e obras civis de infra estrutura e edificações, editado recentemente, é uma mostra de como o processo de aprimoramento é trabalhado.

Na SUDECAP também há outra ferramenta para o controle dos projetos: o procedimento padrão para contratação e elaboração de projetos de edificações que passará por uma revisão no ano de 2010 com o intuito de melhorar a qualidade dos projetos licitados, além de facilitar o controle destes projetos. O procedimento padrão estabelece as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações, bem como definir, racionalizar, padronizar e regulamentar os procedimentos relativos às atividades acima citadas.

O funcionamento da SUDECAP no processo de qualidade dos projetos se faz através de analistas ou supervisores de projeto que verificam os projetos em todas as fases na busca de evitar os problemas técnicos e de concepção com o objetivo de minimizar os problemas e interferências de execução da construção. O empreendimento é definido e seu escopo é discutido com os responsáveis pela demanda. Através de um contrato para elaboração de projetos, o supervisor de contrato, geralmente um arquiteto, inicia o processo de projeto. O supervisor acompanha a empresa contratada em vistorias, verifica os anteprojetos, controla a entrada e saída dos projetos e os aprova. Os projetos na fase de básico são apresentados a todos os supervisores de projeto de cada especialidade que discutirão se as propostas são as mais adequadas tecnicamente e economicamente. Na fase final do projeto é apresentado a supervisão de obras que em conjunto com a supervisão de projetos elaboram um “check list”. Após esta triagem dos problemas vistos por todos os setores, os projetos são licitados minimizando os erros e problemas nas obras. Ainda falta diálogo entre equipes para que seja mais eficiente o processo de melhoria, além de treinamento direcionado para as áreas afins.

Um problema que é apresentado durante todo o processo ocorre com muitas das empresas contratadas. Estas empresas, na realidade, são vencedoras das licitações que se apresentam como melhor técnica e preço, mas a qualidade dos trabalhos realizados não as tornam aptas para desenvolvimento dos trabalhos. Os projetos entregues acabam passando várias verificações pelos supervisores gerando os relatórios de não conformidade, indicando os erros de concepção ou representação dos projetos. A morosidade e a falta de compromisso de algumas empresas contratadas acabam atrasando todo o processo. Elas, além de não atenderem aos relatórios nos prazos adequados, acabam apresentando soluções tecnicamente ou economicamente inviáveis. A supervisão do contrato tem ferramentas para punir estas empresas quando elas falham no seu compromisso. Conforme nos contratos, existem multas e advertências que poderiam prejudicá-las em futuras licitações. A solução mais adequada provavelmente, seria a exigência de certificação de qualidade destas

empresas durante a licitação. Dessa forma elas seriam obrigadas a gerenciar seus processos conforme os conceitos apresentados no capítulo 3.

Outra falha no processo de qualidade que a autarquia passa é a falta de equipamentos adequados para o gerenciamento dos projetos e o número insuficiente de supervisores de projetos para a análise do volume altíssimo de empreendimentos, tudo isto prejudica a verificação dos projetos, pois além dos prazos definidos para que o empreendimento tenha que estar em funcionamento, os recursos para sua execução são vinculados a estes prazos. Existem propostas para solucionar parcialmente este problema, uma delas seria a elaboração de um contrato de gerenciamento em que a empresa pudesse contratar profissionais especialistas em áreas distintas para executar as verificações dos projetos.

Uma das grandes preocupações na fase final de projeto é a planilha de quantitativo, pois é através dela que o empreendimento terá seu valor para a licitação. Se a planilha estiver com erros poderá prejudicar a obra gerando aditivos de valores. A lei 8666 descreve que as obras novas de edificações poderão ter até no máximo 25% de acréscimo ou supressão e as reformas 50%, mas a Prefeitura de Belo Horizonte através de decreto definiu que as obras elaboradas da SUDECAP não podem sofrer aditivos de recursos. Com esta nova diretriz os projetos ganham maior importância, pois as planilhas de quantitativos são baseadas nos projetos, necessitando ainda mais das definições corretas e um gerenciamento adequado e com qualidade.

A SUDECAP, através de sua equipe técnica, busca um nível de qualidade para desenvolvimento de seus processos de elaboração de projetos mesmo com todas as falhas no sistema. Mesmo assim pode-se dizer que todos os trabalhos são elaborados de forma a atender a obra visando o menor número de erros na concepção e execução dos empreendimentos.

4.4 Supervisão e Coordenação de Projetos contratados

Conforme os conceitos apresentados, o coordenador é o agente que deve gerenciar o processo de projetos. O modelo de coordenação utilizado na SUDECAP é muito próximo ao apresentado para as empresas privadas. A diferença está em um novo elemento que auxilia a coordenação. O supervisor é o representante da empresa pública contratante e tem o papel de auxiliar, acompanhar, verificar e analisar administrativamente e tecnicamente a coordenação. O coordenador é representado por um arquiteto ou engenheiro da empresa contratada. Este articula com a sua equipe multidisciplinar as soluções técnicas e financeiras mais adequadas para atender às diretrizes da supervisão.

O organograma abaixo apresenta o modelo de gerenciamento utilizado na SUDECAP onde o empreendedor é representado pela SUDECAP e o usuário pela sociedade. A diferença está em como é conduzida a elaboração de projetos. Esta é representada por dois agentes gerenciadores: o supervisor, representando a autarquia e o coordenador, representante da empresa contratada. O supervisor tem a função de assessorar e supervisionar a empresa contratada enquanto o coordenador gerencia toda a equipe de projetos na elaboração dos trabalhos. Pode-se verificar que os fluxos e alguns agentes são diferentes dos modelos tradicionais no qual apresentam apenas um coordenador.

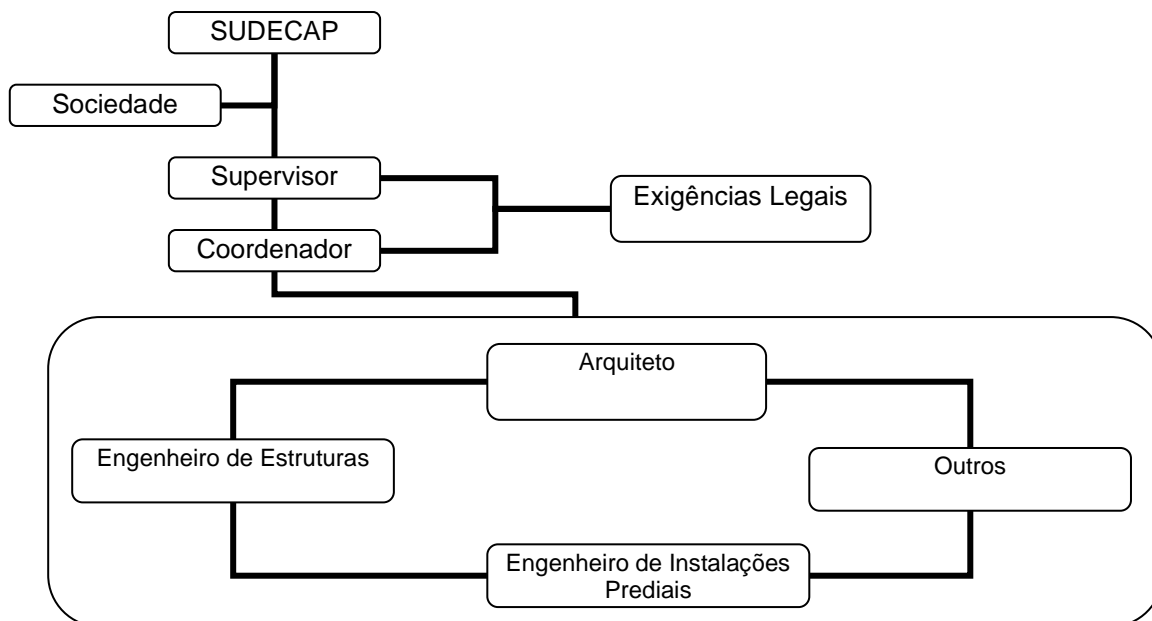


Fig. 4.2 – Organograma de equipe de projeto SUDECAP

Este arranjo utilizado tem grandes vantagens desde que a coordenação e supervisão trabalhem em harmonia. A coordenação também será forte e atuante com poder de decisão. Assim teremos uma maior integração do produto as variáveis de cada especialidade e consequentemente soluções técnicas mais adequadas ao projeto final.

Na SUDECAP as atividades de gerenciamento do projeto são compartilhadas entre a coordenação e a supervisão do projeto, o coordenador participa das etapas de formalização, detalhamento e planejamento e execução da obra, enquanto o supervisor está presente em todas as fases desde a idealização do produto até a avaliação e retroalimentação do processo. A tabela a seguir apresenta uma síntese das atribuições da supervisão de projetos da SUDECAP, ela indica como o supervisor assessora a coordenação e qual as suas atividades em cada fase do processo de gestão de projetos.

Etapas de Projeto	Atividades de Supervisão de projetos – SUDECAP
Idealização do Produto	<ul style="list-style-type: none"> - Análise do Programa de necessidades em conjunto com a coordenação de projetos estipulado pelo órgão público; - Verificação, análise e indicação dos terrenos ou áreas a serem desapropriadas; - Análise e identificação das restrições ambientais e legais de uso e ocupação para terrenos em estudo; - Identificação e verificação das especialidades de projeto, qualificações de projetistas e escopos de projeto propostos pela coordenação; - Verificação da estimativa e da fonte dos recursos necessários ao desenvolvimento do projeto; - Organização, realização e registro de reuniões com a empresa contratada e os órgãos públicos a serem contemplados; - Elaboração da ordem de serviço inicial para contratação da empresa vencedora da licitação; - Verificação e aprovação da documentação dos profissionais que irão fazer parte da equipe de projetos; - Vistorias em conjunto com a coordenação de empresa contratada para análise do empreendimento a ser elaborado; - Verificação e aprovação do cronograma físico financeiro proposto pela coordenação da empresa contratada;
Desenvolvimento do produto	<ul style="list-style-type: none"> - Verificação do planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto; - Verificação e acompanhamento do fluxo de informações entre os agentes envolvidos; - Organização, realização e registro de reuniões com a empresa contratada e os agentes envolvidos no processo; - Identificação e análise crítica das interfaces de projeto a serem propostas; - Validação de produtos de projeto e liberação para início das etapas subsequentes; - Controle do processo quanto ao tempo, entregas, pagamentos e demais recursos; - Verificação das consultas a órgãos técnicos públicos e roteirização de aprovações legais do projeto, elaborados pela contratada; - Verificação das definições de subsistemas e métodos construtivos e análise de alternativa tecnológica propostos pela contratada;
Formalização do produto	<ul style="list-style-type: none"> - Verificação do fluxo de informações entre os agentes envolvidos para o desenvolvimento das partes do projeto; - Verificação e acompanhamento das reuniões de análise crítica e tomada de decisões sobre as necessidades de integração das soluções; - Análise das soluções técnicas e do seu grau de satisfação frente ao programa de necessidades; - Organização, realização e registro de reuniões com a empresa contratada e os agentes envolvidos nesta fase do processo; - Validação de produtos de projeto e liberação para início das etapas subsequentes; - Controle do processo quanto ao tempo, entregas, pagamentos e demais recursos;
Detalhamento	<ul style="list-style-type: none"> - Verificação do fluxo de informações entre os agentes envolvidos para o desenvolvimento das partes do projeto; - Verificação do detalhamento dos projetos apresentado pela contratada; - Verificação e acompanhamento das reuniões de compatibilização entre as equipes multidisciplinares; - Organização, realização e registro de reuniões com a empresa contratada

	<p>e os agentes envolvidos nesta fase do processo;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Validação de produtos de projeto e liberação para início das etapas subsequentes; - Controle do processo quanto ao tempo, entregas, pagamentos e demais recursos; - Avaliação do desempenho dos projetistas contratados; - Organização, realização e registro de reuniões com a coordenação e o supervisor de obras para planejamento e validação da licitação para construção do empreendimento; - Encaminhamento do processo completo para elaboração da licitação de obras;
Planejamento e execução da obra	<ul style="list-style-type: none"> - Interface do fluxo de informações entre os agentes executores e os agentes de desenvolvimento do projeto; - Verificação e acompanhamento das reuniões de análise crítica e tomada de decisões sobre as necessidades de modificações das soluções adotadas em projeto; - Assessoramento para a supervisão de obras nas reuniões de preparação e execução da obra; - Validação em conjunto com a supervisão de obras de etapas ou do produto final e liberação para uso;
Pós-entrega do empreendimento	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação pós-ocupação e adequação do edifício a parâmetros de desempenho e manutenção;

Tabela 4.1 – Atividades de supervisão de projetos

O supervisor de projetos deve ter o domínio de todo o processo, pois além de gerenciá-lo é o agente que irá verificar e acompanhar a coordenação e os projetos apresentados pela sua equipe visando sempre um produto final com qualidade técnica e econômica.

4.5 Integração e Concepção - Projetos e Execução das Obras Públicas

Na busca de um produto de qualidade, que evite o retrabalho, o gasto excessivo e o longo tempo na execução, o setor público inicia-se em um trabalho de gestão dos processos de projeto e execução de obras. Na tentativa de utilizar alguns conceitos em uso pela iniciativa privada, o setor público ainda sofre com os impedimentos legais, a burocracia de seus processos e a falta de organização do setor.

Na SUDECAP, os trabalhos de gerenciamento de projetos com suas equipes multidisciplinares são elaborados com as empresas contratadas de forma a obter um produto de qualidade. O trabalho ainda está precário, pois os projetos ainda são vistos como um produto final que registra graficamente, apenas, as dimensões e especificações técnicas do empreendimento a construir. O projeto não visa quais soluções deverão ser adotadas para a execução da obra, ficando as decisões finais a serem elaboradas apenas pela supervisão de obras.

O procedimento utilizado na SUDECAP é uma combinação do projeto sequencial e simultâneo, as equipes envolvidas nas fases do projeto são as que os elaboram e compatibilizam, mas não definem quais as formas de execução. O supervisor da obra é envolvido no processo apenas na fase de detalhamento, no qual as definições e soluções executivas já estarão definidas e para alterá-las deverá praticamente elaborar um novo projeto.

Seguindo o conceito da engenharia simultânea em que todos os envolvidos devem participar de todas as fases do empreendimento, a supervisão de obras deveria participar desde o início dos projetos, o que ainda, não ocorre na SUDECAP acarretando algumas soluções inadequadas propostas para a concepção do projeto.

Os supervisores de projetos, além das verificações dos projetos, devem assessorar a supervisão de obras através de consultas constantes para as resoluções dos problemas ocorridos pela falta de conhecimento da execução dos processos. Dessa forma, a perda de tempo, o retrabalho e a elevação dos custos começam a se tornar visíveis nos empreendimentos dessa empresa. Para que isto não ocorra, uma das formas seria a interação dos agentes executores desde o princípio do empreendimento agregando o conhecimento para adotar as melhores soluções e causando o mínimo de interferência na obra.

O conceito do projeto simultâneo para a empresa pública se torna limitado, pois não são todas as áreas que podem ser envolvidas no processo. Por ter o processo de projeto e obra segmentados tendo licitações distintas e seus processos morosos, nem sempre a empresa que elabora os projetos auxilia a empresa que os executa. O envolvimento de outros setores também se torna prejudicado, como os fabricantes de materiais de construção por exemplo. A empresa pública não pode especificar os nomes ou marcas dos materiais que deveriam ser utilizados para construção, pois a administração pública deve seguir o princípio da impessoalidade, no qual todos devem ser tratados como iguais.

Hoje, a SUDECAP apresenta uma proposta que terá uma interação maior entre os agentes executores e os agentes de projeto. Esta proposta vem preencher esta lacuna falha no processo de gerenciamento de um empreendimento. O empreendimento deverá ser tratado em conjunto pela supervisão de projetos e obras desde seu início, facilitando, assim os trabalhos de cada envolvido, além de minimizar os problemas gerados nas obras.

5. CONCLUSÃO

A SUDECAP trabalha hoje com um sistema de projetos intermediário entre o sequencial, no qual as fases de projeto iniciam-se apenas quando se finaliza a fase anterior; e o sistema simultâneo, no qual ocorre uma interação entre todos os envolvidos no trabalho. Apesar de estar mais próximo da Engenharia simultânea esta empresa, deve aprofundar no assunto para que possa utilizar esta ferramenta da melhor forma possível.

Considerando que a principal metodologia para atingir um produto de qualidade é evitar, de forma preventiva, problemas nas fases finais de execução, a SUDECAP apresenta, de forma coerente, uma proposta de integração de seus agentes executores e projetistas. Esta integração irá trazer para o projeto uma visão não apenas do produto final, mas sim de como poderá ser executado utilizando-se, assim o conceito de engenharia simultânea, que defende o envolvimento de todos os agentes nas fases de projeto.

A ação de integrar seus agentes é interessante, mas não deve ser única. A SUDECAP deveria investir na qualificação de seus supervisores e em melhores condições de trabalho, como em equipamentos adequados e softwares de gerenciamento facilitando os trabalhos de supervisão e controle das empresas prestadoras de serviço.

Outro agravante apresentado na SUDECAP, que contradiz os conceitos de gestão da qualidade, é a falta de certificação de qualidade das empresas prestadoras de serviços, o que deveria ser parâmetro de desclassificação em uma licitação. Uma empresa certificada oferece mais garantia de prestar um serviço de qualidade, atendendo aos prazos e adotando as soluções técnicas adequadas. Provavelmente haveria diminuição nos erros dos projetos e nos atrasos das obras.

O ponto forte da SUDECAP, apresentado em seu processo de gestão da qualidade projetos é uma supervisão atuante que, além da verificação e acompanhamento dos projetos, supervisiona e controla a coordenação da empresa contratada e assessora a execução de obras visando a elaboração de um produto de qualidade.

Através destas informações conclui-se que dentro um ambiente de gestão da qualidade, o processo de projeto deve atender de forma eficiente e coerente às necessidades dos clientes, utilizando as técnicas adequadas com os custos acessíveis, evitando retrabalho na sua elaboração. Este objetivo só será atingido em uma estrutura de trabalho em equipe, através de processos interativos e coletivos, gerenciados e planejados por uma coordenação ou supervisão especializada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR12721: Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios - Procedimento.** Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR12722: Discriminação de serviços para construção civil.** Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13531: Elaboração de projetos de edificações - atividades técnicas.** Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA (AsBEA). **Manual de contratação dos serviços de arquitetura e urbanismo.** 2.ed. São Paulo: Pini, 2000.

CONFEA, **RESOLUÇÃO Nº 361, DE 10 DE DEZEMBRO DE 1991.** Dispõe sobre a conceituação de Projeto Básico em Consultoria de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE. *Constructability: a primer.* 2.ed. Austin: 1987. (CII publication, n. 3-1)

FABRÍCIO, M.; MELHADO, S.B.; ROCHA, A.; GRILO, L. **Gestão e Coordenação de Projetos de Edifícios, capítulo 4, Coordenação de Projetos.** p 56-76. 2004.

FABRÍCIO, Marcio Minto. **Projeto Simultâneo na Construção de Edifício, capítulo 6 e 7, Projeto Simultâneo de Empreendimentos de Edifícios.** P 153-260. 2002.

GUIDUGLI, Roberto Rafael. **Elaboração, análise e gerência de projetos, capítulo 7, Gerenciamento de Projetos.** p 96-124. 2004.

Presidência da República, **LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993,** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.

LIMMER, Carl V. **Planejamento, orçamento e controle de projetos e obras.** 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

MESQUITA, M.J.; GRILO, L.; MELHADO, S.B.; ROCHA, A. **Gestão e Coordenação de Projetos de Edifícios, capítulo 2, O Processo de Projeto e sua Gestão.** p 16-36. 2004.

MELHADO, Silvio B. **Coordenação de Projetos de Edificações.** 1ª ed. São Paulo: O nome da Rosa, 2005.

SILVA, Maria Angélica C; SOUZA, Ricardo de. **Gestão do Processo de Projeto de Edificações.** 1ª ed. São Paulo: O nome da Rosa, 2003.