



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Jéssica Breder Sabino

**PROJETOS DE GESTÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL:  
ANÁLISE CRÍTICA**

Belo Horizonte  
2016

Jéssica Breder Sabino

# **PROJETOS DE GESTÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE CRÍTICA**

Monografia apresentado ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Área de concentração: Construção Civil

Orientador: Dalmo Lúcio Mendes Figueiredo

Belo Horizonte  
2016

S116p Sabino, Jéssica Breder.  
Projetos de gestão na construção civil [manuscrito]; análise crítica /  
Jéssica Breder Sabino. - 2016.  
52 f., enc.: il.

Orientador: Dalmo Lúcio Mendes Figueiredo.

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

Bibliografia: f. 50-52.

1. Construção civil. 2. Administração de projetos. I. Figueiredo, Dalmo  
Lúcio Mendes. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de  
Engenharia. III. Título.

CDU: 69



## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, amigos e familiares pelo apoio e dedicação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela força, determinação e ânimo para concluir mais essa etapa, em meio a tantos problemas e incertezas. Somente o Eterno pôde me dar forças para prosseguir.

Agradeço a todos os meus amigos e familiares pelo apoio, carinho e paciência.

Agradeço principalmente meus pais por terem me ajudado tanto. O carinho e a força de vocês que me fizeram concluir. Se não fosse por vocês, certamente eu teria desistido!

Obrigada!

“Pensar é o trabalho mais difícil que existe. Talvez por isso tão poucos se dediquem a ele.” Henry Ford

## RESUMO

O desenvolvimento constante do mercado, a necessidade da rápida entrega do produto oferecido e a busca pela satisfação cada vez maior do cliente fizeram com que as empresas do mundo desenvolvessem novos métodos e tecnologias para agilizar o processo de produção. Na construção civil as grandes empresas visionárias viram que com um estudo aprofundado do projeto antes de executá-lo, poderiam encontrar ou prever problemas que antes eram solucionados somente *in loco*, no decorrer da obra, o que gerava gastos e desperdícios desnecessários para a empresa. Quando se começa a planejar e projetar o “passo a passo” da obra, desde o estudo de vizinhança, passando pela compatibilização de todos os projetos envolvidos, detalhamentos e paginações de pisos e cerâmicas, planejamento de cabeamentos e tubulações, planejamento do cronograma da obra, relação mão de obra *versus* serviços a serem executados, controle dos riscos de projeto e de obra, previsão de custos e orçamentação, o controle do acabamento até o contato com o fornecedor e controle de produção na execução; notou-se ganho de tempo, diminuição de gastos e aproveitamento de equipe tanto de projetos quanto de canteiro de obras. As empresas cada dia mais têm buscado melhorias nessas metodologias almejando alcançar excelência na produção do ramo de construção civil. Esta monografia utilizou uma revisão bibliográfica que permite o leitor conhecer qual é este “passo a passo” utilizado pela maioria das empresas, identificando os métodos e processos em cada etapa de planejamento, execução e encerramento de um projeto. Mostrando ao final como poderia ser aplicado em um projeto da própria autora.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de Projetos; Planejamento; Compatibilização; Controle de Processos; Controle de produção.



## **ABSTRACT**

The constant development of the market, the need for rapid delivery of the product offered and the quest for increasing customer satisfaction have made the companies develop new methods and technologies to streamline the production process. In construction site, the great visionary companies saw that with an in-depth study of the project before running it, they could find or predict problems that were resolved only on the spot, in the course of the work, which was generating unnecessary spending and waste. When you start to plan and design the "Walkthrough" of the work, since the study of neighborhood, passing by the compatibility of all the projects involved, detailing and paginations of floors and ceramics, cabling and piping plan, schedule planning of the work, labor relationship versus services to be executed, the risk control of project and of work, cost forecasting and budgeting , the control of the finish until contact with the supplier and production control in the implementation; observed time gains, decreased expenses and utilization of both team projects as construction site. Companies increasingly have sought improvements in these methodologies aiming to achieve excellence in the production of the construction branch. This monograph used a literature review that allows the reader to know what is this "step-by-step" used by most companies, identifying the methods and processes at every stage of planning, execution and closure of a project. Showing at the end as it could be applied in a project of his own.

**Keywords:** Project Management; Planning; Process control; Production control.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: INICIATIVAS EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS QUE AS ORGANIZAÇÕES PRETENDEM ADOPTAR NOS PRÓXIMOS 12 MESES .....	16
FIGURA 2: ASPECTOS CONSIDERADOS NA METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS .....	17
FIGURA 3: AS ÁREAS DE CONHECIMENTO DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	19
FIGURA 4: O CONTEXTO DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	21
FIGURA 5: EXEMPLO DE CICLOS DE PROJETO;.....	265
FIGURA 6: FLUXOGRAMA DE ESCOPO DE PROJETO;.....	276
FIGURA 7: FLUXOGRAMA DETALHAMENTO DE PROJETO.....	322
FIGURA 8: PROCESSOS DE CONTROLE.....	333
FIGURA 9: FLUXOGRAMA DE ENCERRAMENTO.....	3535
FIGURA 10: PROBLEMAS QUE OCORREM COM MAIS FREQUÊNCIA NOS PROJETOS DA ORGANIZAÇÃO .....	37
FIGURA 11: PLANTA GUARITA.....	432
FIGURA 12: PLANTA COBERTURA .....	432
FIGURA 13: PROJETO ESTRUTURAL .....	443
FIGURA 14: PROJETO ELÉTRICO.....	454
FIGURA 15: PROJETO COMPATIBILIZADO.....	465

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	13
2.	OBJETIVOS .....	15
3.	REVISÃO DA LITERATURA .....	16
3.1.	<i>GERENCIAMENTO DE PROJETO</i> .....	16
3.1.1.	O que é gerenciar um projeto/obra? .....	16
3.1.2.	Métodos Utilizados .....	16
3.1.2.1.	Project Management Body of Knowledge (PMBOK).....	18
3.1.2.2.	ISO 10006: 1997, Quality management - Guidelines to quality in project management .....	19
3.1.3.	Escopos e Etapas .....	20
3.1.4.	Programas e Softwares Utilizados .....	21
3.1.4.1.	Metodologia BIM.....	21
3.2.	<i>FASES DE IMPLANTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO PROCESSO DE GERENCIAMENTO</i> 23	
3.2.1.	Planejamento .....	23
3.2.1.1.	Projeto arquitetônico e afins .....	25
3.2.1.1.1.	Como começar a elaboração de um Projeto?.....	25
3.2.1.1.2.	Por que definir em reunião? .....	25
3.2.1.1.3.	Escopo do Projeto .....	26
3.2.1.1.4.	Planejamento Operacional de Projeto.....	27
3.2.1.1.5.	Previsão de Recursos .....	27
3.2.1.1.6.	Gerenciamento do Tempo.....	28
3.2.1.1.7.	Compatibilização de projetos .....	29
3.2.1.2.	Cronogramas .....	29
3.2.1.3.	Estimativa de Custos e orçamentação.....	30
3.2.1.4.	Riscos de Projeto.....	31
3.2.1.4.1.	Identificação dos riscos do projeto .....	31
3.2.1.4.2.	Planejamento de Riscos.....	31
3.2.1.5.	Elaboração da proposta final do projeto.....	31
3.2.2.	Execução.....	31
3.2.2.1.	Detalhamento de Projeto / Estruturação .....	32
3.2.2.2.	Monitoramento / Controle de produção .....	33
3.2.3.	Encerramento.....	34
3.3.	<i>DIFICULDADES DE APLICAÇÃO DOS PROCESSOS DE GESTÃO</i> .....	36
4.	APLICAÇÕES / ESTUDO DE CASO .....	38
4.1.	<i>Estudo de viabilidade e Pré-Projeto</i> .....	38
4.1.1.	Estudo de Impacto de Vizinhança.....	38

4.1.1.	Legislação Vigente no Local .....	39
4.1.2.	Estudo de Viabilidade Econômica.....	41
4.1.3.	Programa de Necessidades .....	41
4.1.4.	Análise Topográfica.....	41
4.2.	<i>Planejamento</i> .....	42
4.2.1.	Projetos .....	42
4.2.2.	Planejamento de execução .....	47
4.3.	<i>Execução</i> .....	48
5.	CONCLUSÕES .....	49
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	50

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

PMBOK - Project Management Body of Knowledge

PMI – Project Management Institute

ISO - International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização).

BIM - Building Information Modelling (Modelagem de Informações da Construção)

TJRN - Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Norte

EAP - Estrutura Analítica do Projeto

RH – Recursos Humanos

EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança

EVE – Estudo de Viabilidade Econômica

## 1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, há uma busca no mundo por melhorias nos processos e projetos das áreas dos mais diversos âmbitos do setor comercial mundial.

Essa busca por processos inovadores acontece para que as empresas tenham menor custo de produção e o produto final seja fornecido com o mínimo de desperdício e cada vez mais com menor tempo.

Isso acontece inclusive no setor da Construção Civil, que hoje busca processos gerenciais alternativos para atingir esta meta.

Na Construção Civil, além da busca de novos meios de solucionar problemas comuns encontrados diariamente no campo, busca-se aperfeiçoar meios já existentes levando-os a excelência.

É desejado sempre um mesmo produto final: o controle total dos processos no decorrer de todo um projeto, desde o planejamento até a sua execução.

No entanto, na Construção Civil há características no processo produtivo e no próprio mercado onde as aplicações dos sistemas pesquisados e estudados pelas teorias de gestão encontram problemas para serem aplicados e necessitam de adaptações para serem efetivamente implantados na gestão de um projeto.

No Brasil, a dificuldade de aplicação das teorias de gestão tem sido muito maior do que no resto do mundo, devido às diferentes crises do mercado. Isto faz com que as empresas diminuam o interesse em investir em novas pesquisas e assim, conseqüentemente em novas tecnologias, tanto na execução quanto na gestão de projetos. (CORRÊA, 2008).

Porém, com a previsão de melhoria do mercado em alguns anos, as empresas focam na competitividade e em se destacar, enquanto a crise se encontra no seu auge, o que está afetando significativamente o quadro de muitas empresas – causando até a falência de algumas.

Algumas delas estão preparando para competir arduamente pelo mercado iminente. Isto é feito com a pesquisa de novos processos que levarão ao ganho de

tempo e custos, permitindo a empresa criar uma pluralidade de projetos, não precisando restringir pessoal para somente um projeto.

Muitas vezes o sucesso da gestão de um projeto não se encontra somente em programas elaborados, *softwares* e outras tecnologias informatizadas. Mas estão sob uma liderança eficiente, onde há extrema organização, planejamento laborioso do projeto em um todo, coordenação de pessoal e materiais para execução do mesmo.

Quando estes itens são seguidos minuciosamente e criteriosamente em fase de planejamento, pode-se prever possíveis riscos e problemas no decorrer da execução. Com isso, o controle da obra poderá ter um peso real para o cronograma de execução da empresa.

Quando isto é feito pode-se contar que as etapas serão seguidas no tempo correto sem retrabalhos e decisões de última hora evitando possibilidade de erros futuros que aumentem o custo e o tempo da entrega para o cliente.

O mercado exige da empresa que um cronograma seja cumprido, que metas sejam alcançadas, e custos sejam reduzidos. Uma empresa que não consegue 'entregar' estes itens não se mantém no mercado e dará lugar às empresas que estão preparadas para competir e atender as exigências dos seus clientes.

Portanto, para cumprir estes itens é necessário o investimento em pesquisas para novas tecnologias e novos processos para controle e gestão de projetos.

## **2. OBJETIVOS**

O foco deste trabalho é explicar o que é um projeto de gestão e pesquisar quais os tipos de processos e projetos já utilizados na Construção Civil, assim como entender as suas metodologias e aplicações no mercado.

O trabalho tratará de especificar quais são os âmbitos da gestão de projetos - na teoria - que são utilizados no mercado e o que falta para serem cumpridos na realidade de uma construtora criada apenas para este estudo, levando em conta a excelência na gestão.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1. GERENCIAMENTO DE PROJETO

##### 3.1.1. O que é gerenciar um projeto/obra?

Gerenciar uma obra significa administrar, simultaneamente, o cumprimento do cronograma e a previsão financeira, gerindo profissionais que têm formações e práticas diversas. Quem assume essa função é o gestor que deve dominar custos, contratos, prazos, ser organizado e um bom gestor de pessoas. (NAKAMURA, 2014)

O gestor é quem vai pesquisar, levantar dados e implantar sistemas através de projetos elaborados pelo mesmo ou pela administração da empresa, do grupo ou órgão público.

Há a gestão de obras total onde o profissional contempla desde a contratação de materiais, serviços e mão de obra até a execução; ou parcial que é quando apenas algumas partes são gerenciadas pelo profissional e outras ficam por conta do cliente (como a compra dos materiais e etc.).

##### 3.1.2. Métodos Utilizados

No processo de gestão de obras o meio utilizado para garantir excelência é o processo repetitivo. Não é possível garantir a qualidade do projeto sem ter um roteiro de gerenciamento pré-definido, onde faz-se um *check-list* das funções e etapas a serem seguidas, que já foram estudadas ou reconhecidas como importantes em projetos anteriores – estas informações serão descritas no tópico sobre encerramento de obra com as lições aprendidas.

Uma metodologia de gestão é uma adaptação à realidade dos projetos onde o gestor aplica as práticas de mercado adaptando-as à realidade do seu empreendimento, neste momento o gestor estuda tanto as propostas da literatura quanto à experiência dos profissionais de mercado.

A metodologia de gerenciamento de projetos consiste em um conjunto de processos, métodos e ferramentas para o alcance dos objetivos do projeto. Deve ser seguido um roteiro (*roadmap*) onde estarão especificadas as principais etapas a serem planejadas na gestão do projeto em questão.



Para CHARVAT (2003), “uma metodologia é um conjunto de orientações e princípios que podem ser adaptados e aplicados em uma situação específica. Em ambiente de projetos essa orientação é uma lista de coisas a fazer. Uma metodologia pode também ter uma abordagem específica, modelos, formulários e também *check lists*, usados durante o ciclo de vida do projeto.



Figura 1 - Iniciativas em gerenciamento de projetos que as organizações pretendem adotar nos próximos 12 meses

Fonte: Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos 2013, disponível em [www.pmsurvey.org](http://www.pmsurvey.org).

Segundo KERZNER (2001), algumas das características que uma metodologia de gerenciamento de projetos deve ter são:

- Um nível recomendado de detalhes;
- Uso de modelos;
- Técnicas padronizadas de planejamento, programação e controle;
- Formato padronizado de relato de desempenho;
- Flexibilidade na aplicação nos projetos;
- Flexibilidade para melhorias, quando necessário;
- Facilidade de entendimento e aplicação.

(XAVIER, 2013)

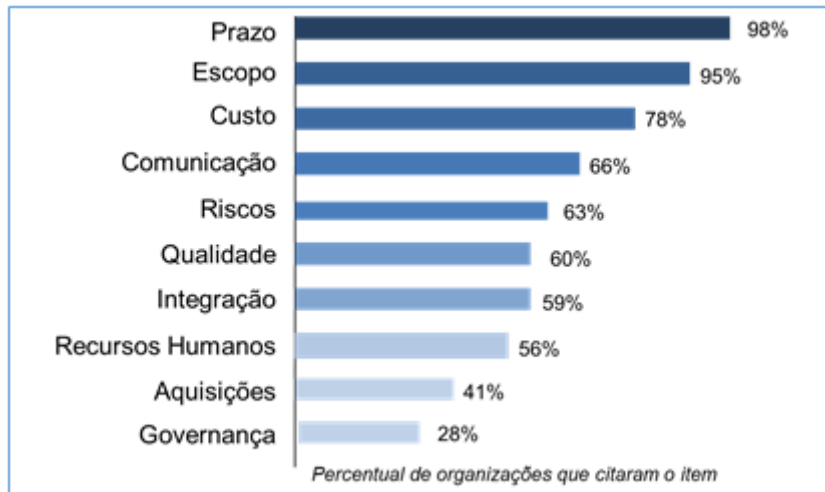


Figura 2 - Aspectos considerados na Metodologia de Gerenciamento de Projetos  
 Fonte: Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos 2013, disponível em [www.pmsurvey.org](http://www.pmsurvey.org).

### 3.1.2.1. **Project Management Body of Knowledge (PMBOK)**

PMBOK é um manual que descreve os conhecimentos gerais para o gerenciamento de projetos, onde se destaca os principais aspectos que podem ser abordados pelo gerenciamento de um projeto genérico.

PMBOK não se trata de uma metodologia em si, e sim uma padronização que vai identificar e nomear processos, áreas de conhecimento, técnicas, regras e métodos de gerenciamento.

Apesar de não ser uma metodologia, o PMBOK por ser visto hoje como a mais importante bibliografia de gestão de projetos da atualidade, é a principal fonte de inspiração para quase todas as metodologias existentes

Conforme padronização do PMI, os processos abordam 10 áreas de conhecimento:

1. Gerenciamento de Integração
2. Gerenciamento do Escopo
3. Gerenciamento do Tempo
4. Gerenciamento de Custos
5. Gerenciamento da Qualidade
6. Gerenciamento de Recursos Humanos
7. Gerenciamento de Comunicações
8. Gerenciamento de Riscos

9. Gerenciamento das Aquisições
10. Stakeholders (Nova área de conhecimento lançada na 5ª edição, com o objetivo de gerenciar melhor os Stakeholders, identificando e endereçando suas necessidades para mantê-los engajados.

(REIS, 2014)



Figura 3 – As áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos  
Fonte: Xavier (2005), página 7

### 3.1.2.2. ISO 10006: 2003, Quality management - Guidelines to quality in project management

ISO 10006:2003 é um padrão internacional, desenvolvido pela ISO, específico para o gerenciamento de projetos. A norma reúne diretrizes que podem ser usadas para garantir a qualidade do gerenciamento de projetos. Para a ISO, um projeto deve ser realizado em um determinado espaço de tempo, enquanto o PMBOK tem foco na criação do produto, serviço ou o resultado que se deseja mensurar. A ISO 10006 fala sobre o processo para atingir este resultado.

A ISO 10006 busca assegurar que:

- as necessidades dos clientes sejam entendidas e entregues;
- as necessidades dos stakeholders sejam compreendidas e avaliadas;
- a política de qualidade seja incorporada à gerência da organização, tendo como norte os objetivos estratégicos e a busca de resultados, e que possa ser aplicada em projetos de complexidade variada.

A ISO fornece nove etapas para o processo estratégico:

1. Foco no Cliente
2. Liderança
3. Envolvimento das Pessoas
4. Aproximação dos Processos
5. Sistema de Aproximação com a Gerência
6. Melhoria Contínua
7. Aproximação Casual para Tomada de Decisão
8. Relacionamento Mutuamente Benéfico com Fornecedor (REIS, 2014)

### 3.1.3. Escopos e Etapas

Segundo Nakamura (2014) fazem parte do escopo de gerenciamento:

- a elaboração do planejamento físico-financeiro da obra;
- a programação de aquisição de materiais e contratação de serviços incluindo cronograma de suprimentos;
- o planejamento operacional e logístico da obra, incluindo o planejamento canteiro;
- o controle e o acompanhamento das atividades executadas (gestão de mão de obra e de segurança);
- a retroalimentação do planejamento físico-financeiro. (NAKAMURA, 2014, p. 1)

A gestão de uma obra permite uma avaliação correta das etapas de execução, analisando prazos de entrega, tecnologias e equipamentos empregados, produtividade e, a cada passo, a avaliação do impacto no custo orçado, fazendo com que os gastos não saiam de controle (Redação do Fórum da Construção, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura).

O gerenciamento de projetos também deve abordar o gerenciamento de portfólios e programas. Na Figura 4 pode-se verificar que um projeto se inicia com uma proposta, feita por normalmente por um *stakeholder*, que demandará a necessidade de um planejamento preliminar com estudos de viabilidade do local desejado, um escopo inicial do projeto e a previsão dos recursos necessários, dando assim início ao planejamento do projeto, o serão feitos todos os projetos arquitetônicos e afins, que serão compatibilizados e gerarão os cronogramas e o gerenciamento de etapas, tempos, mão de obra e custos da obra.

Terminada a fase de planejamento será feita a execução do projeto baseado nas etapas definidas na etapa anterior – quanto mais bem definidas em projeto melhor e mais fácil será feita a execução do empreendimento – sendo necessário também nesta etapa o controle de produção e de equipes.

Após terminada a obra é necessário num processo de gestão de qualidade fazer auditorias em que são discutidas as falhas de projetos, e listadas as “lições aprendidas” deste empreendimento para servirem de exemplos para as próximas gestões.

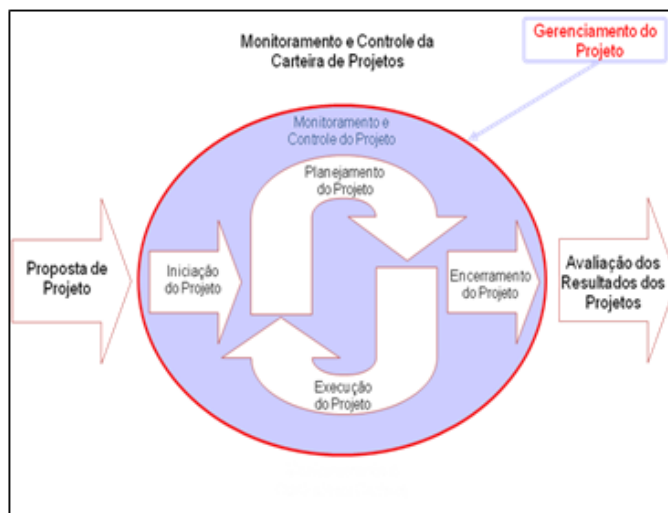


Figura 4 – O Contexto do Gerenciamento de Projetos

Fonte: Adaptado da Figura 3-1 do PMBOK® Guide (PMI, 2013)

Desta forma, para ficar prática a sua utilização, uma metodologia deve ter um *roadmap* que descreva a utilização dos processos de gerenciamento de projetos em termos da integração entre os processos, das interações dentro deles e dos objetivos a que atendem. Esses processos podem ser agregados, por exemplo, nos “grupos de processos de gerenciamento de projetos”: Iniciação; Planejamento; Execução; Monitoramento e Controle; e Encerramento. (XAVIER, 2013)

### 3.1.4. Programas e Softwares Utilizados

#### 3.1.4.1. Metodologia BIM

BIM é a abreviação de Building Information Modelling, ou Modelagem de Informações da Construção. Trata-se de uma metodologia de trabalho vinculada a sistemas informatizados, que tem por finalidade promover o gerenciamento de todas as etapas de um empreendimento relacionado à construção civil.

O sistema BIM traz muitos avanços para o processo de gerenciamento de projetos principalmente a minimização de problemas frequentes tais como a fragmentação das etapas de projeto, identificação tardia de interferências entre projeto arquitetônico e projetos complementares, desperdício de materiais,

retrabalho, alto custo da produção e a baixa qualidade dos produtos finais. (COELHO; NOVAES, 2008)

Em estudos são mencionados 3 níveis de adoção da metodologia BIM: BIM 1.0, BIM 2.0 e BIM 3.0.

O primeiro nível (BIM 1.0) retrata a transição de sistema de CAD Geométricos para o sistema CAD-BIM. Nesta fase o sistema são desenvolvidos modelos tridimensionais focados na geração automática de desenhos num nível 3D de desenhos – pode ser gerado automaticamente plantas, cortes, esquemas, elevações e etc. – sem o envolvimento de outros profissionais.

Os profissionais que trabalham nesse primeiro nível da plataforma BIM já conseguem compatibilizar projetos, pois os diversos projetos da edificação são lançados em um mesmo arquivo que é compartilhado na “nuvem” e são acessados ao mesmo tempo em todos os escritórios profissionais envolvidos no projeto.

No segundo nível (BIM 2.0) outros profissionais além dos projetistas de arquitetura, estrutura e instalações prediais entram no processo de projeto, e acrescentam informações relativas a tempo (4D), custos (5D), análise de eficiência energética, dentre outras. A partir deste nível são necessárias adoções de estratégias que minimizem problemas de interoperabilidade para melhorar a conversa entre todos os participantes do projeto.

Segundo Tobim (2008), a adoção efetiva do BIM 2.0 já é realidade na América do Norte, na Ásia e na Europa.”

O terceiro nível (BIM 3.0) é apenas uma tendência ainda não existindo na pratica. E se caracteriza pela integração total entre todos os agentes envolvidos no empreendimento, não existindo qualquer tipo de obstáculo com relação à interoperabilidade entre sistemas e ao intercâmbio de informações. (SOUSA; MERIÑO, 2013)

O BIM melhora a visualização espacial do projeto já que é concebido e desenvolvido em 3D, e como tem-se a vantagem de poder incorporar outras dimensões ao modelo, é um método extremamente eficiente para desenvolver o processo de gerenciamento de projetos. Esse modelo 4D permite o gestor incorporar o tempo como variável de execução do projeto, facilitando o planejamento de execução.

É possível trabalhar com outras dimensões no modelo, com a denominação N-D, alimentando informações sobre execução, uso e manutenção. Neste caso, podem ser analisadas opções construtivas, automação de suprimentos e manutenção (LEUSIN, 2007).

Com o BIM, um projeto complexo envolvendo muitos profissionais e muitas tecnologias pode ser facilmente gerenciado, pois o BIM facilita o processo colaborativo. A integração é uma ótima oportunidade de negócios para os fornecedores da construção (LEUSIN, 2007). Se um fornecedor disponibilizar os produtos que dispõe na forma de modelos na plataforma BIM, será muito mais fácil para o projetista especificar estes produtos. O fornecedor disponibiliza os dados para que o projetista use o seu produto. O

projetista por sua vez tem a segurança de que as informações do modelo são confiáveis uma vez que foram disponibilizadas pelo próprio fabricante. (COELHO; NOVAES, 2008)

O uso da plataforma BIM encontra problemas para ser aplicado. Um estudo de caso realizado por Bottega (2012) aponta a dificuldade para troca de arquivos BIM através da internet em função da grande quantidade de informações contidas, fato que torna o arquivo muito pesado.

De acordo com a pesquisa de Bottega, os profissionais que enfrentam este empecilho sugerem a utilização do BIM SERVER, um servidor específico para BIM que utiliza a tecnologia Cloud Computing, que permite que os modelos sejam enviados através do formato IFC. No entanto este formato necessita melhorias no sentido de minimizar os problemas com a manutenção da consistência das informações. Bottega (2012) destaca que a tecnologia dos “models servers” ou servidores BIM está apenas no começo.

O BIM por ser uma plataforma recente, ainda não é muito utilizado pelos profissionais da área. O número de projetistas que estão fazendo o uso efetivo desta plataforma ainda é insuficiente para promover a integração entre escritórios, empresas e profissionais.

As vantagens do uso da plataforma estão restritas devido a pequena quantidade de profissionais que a utilizam, acarretando à ineficiência do uso da totalidade de suas possibilidades, sendo necessário assim incentivar a conscientização das empresas e profissionais para o uso desta plataforma, integrando assim cada vez mais escritórios e projetistas, tornando assim o BIM uma plataforma realmente eficiente.

Kymell (2008) aborda a questão dos direitos autorais e responsabilidades técnicas. Por se tratar de modelo utilizado por diversos profissionais ao longo de todas as fases de projeto, inclusive após o término das obras, é necessária a criação de mecanismos jurídicos que assegurem a autoria dos projetos e a integridade das informações técnicas especificadas por todos os especialistas envolvidos. (SOUSA; MERIÑO, 2013)

## **3.2. FASES DE IMPLANTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO PROCESSO DE GERENCIAMENTO**

### **3.2.1. Planejamento**

Esta fase é a etapa mais importante do gerenciamento de projetos. Nela busca-se o refinamento dos objetivos do projeto e o detalhamento necessário para alcançá-los. Cria-se neste momento um Plano de Projeto que descreverá as etapas preliminares e gradativas que o gestor e a equipe de projetos deverão se ater para resultar menor tempo gasto da fase de execução com a “tomada de decisões” *in loco*.

O Plano de Gerenciamento é uma estratégia para gerenciar o projeto e os processos em cada área de conhecimento e é uma das partes mais importantes do processo de gestão. No plano de gerenciamento será definido o escopo do projeto, a finalidade e as utilizações, neste momento define-se como este escopo será controlado. Ou seja, deve haver documentação de como pretende-se planejar o projeto com base nas necessidades, além de como será gerenciado e controlado.

Por exemplo: é necessário pensar em como serão identificados os riscos do projeto, também é preciso pensar nas pessoas envolvidas no projeto e em como elas serão gerenciadas. Um plano de gerenciamento é, necessariamente, exclusivo para cada projeto a fim de satisfazer suas necessidades específicas. (FREIRE, M.; KARINA, P., LIRA, J. de – TJRN *[alterações do autor]*)

O processo de planejamento possui os seguintes objetivos, de acordo com as autoras Maristela Freire, Patrycia Karina e Janiere de Lira, que desenvolveram o Planejamento Estratégico para o TJRN:

1. Determinar como o projetista fará a parte de planejamento de todos os planos de gerenciamento;
2. Criar o escopo do projeto;
3. Determinar o que comprar;
4. Ratificar a equipe do projeto e definir todos os papéis e responsabilidades;
5. Criar Estrutura Analítica do Projeto - EAP;
6. Criar lista de atividades;
7. Estimar as necessidades de recursos;
8. Estimar o tempo e o custo;
9. Desenvolver o cronograma;
10. Obter a aprovação do Plano de Gerenciamento de Projeto;
11. Realizar reunião de início do Projeto.

(FREIRE, M.; KARINA, P., LIRA, J. de – TJRN.)

O gerente e a equipe do projeto geram o Plano do Projeto onde as seguintes informações ficam registradas:

- a. Identificação do projeto: parte inicial onde se encontra o nome do projeto, gerente, cliente e patrocinador.
- b. Escopo do produto: delimita as características e funções que o produto final deve possuir. Normalmente é definido pelo cliente que em parceria com o projetista define a finalidade do



empreendimento, sua utilização, principais funções, pontos fortes do empreendimento, partido arquitetônico, dimensionamentos e distribuição dos espaços.

- c. Estrutura Analítica do Projeto (EAP): é uma ferramenta utilizada por gerentes de projetos para auxiliá-los na visualização gráfica de todo o trabalho envolvido na execução do projeto, ou seja, o escopo do projeto. Com a EAP, o gestor consegue visualizar o que tem sido feito no projeto e quais os próximos passos a serem seguidos, faz estimativas, controla mão de obra, acompanha a evolução da execução da obra e prevê o trabalho que será necessário para atingir os objetivos planejados

### **3.2.1.1. Projeto arquitetônico e afins**

#### **3.2.1.1.1. Como começar a elaboração de um Projeto?**

A elaboração do projeto começa após proposta de projeto. Para iniciar qualquer projeto o projetista deve ter uma visão clara dos problemas que se quer resolver e deve ter definido uma ideia central da proposta com o(s) cliente(s) que fizeram a proposta. Nesta etapa se define o escopo do projeto e o que é desejado do empreendimento, para isto serão necessários encontros e reuniões com o grupo de trabalho envolvido na elaboração do projeto.

#### **3.2.1.1.2. Por que definir em reunião?**

Para esclarecer o escopo e o que se deseja do projeto, deve-se comunicar a todos os envolvidos as ideias e objetivos do projeto, definir o público alvo que se quer trabalhar, metas e objetivos a serem atingidos ao do tempo de execução do mesmo. É necessário que haja mecanismos que permitam medir e verificar, ao longo do tempo, se o objetivo foi cumprido ou não.

No reconhecimento formal do projeto deve conter:

1. Necessidades
2. Demanda de mercado
3. Necessidade do Negócio
4. Pedido de Cliente
5. Avanço tecnológico
6. Exigência Legal
7. Necessidade Social



Figura 5: Exemplo de ciclos de projeto;  
 Fonte: CRESÇA BRASIL, 2016, p. 16.

### 3.2.1.1.3. Escopo do Projeto

O escopo é um componente do Plano do Projeto que define do que se trata o projeto, qual a situação, problema ou necessidade que deu origem ao projeto, a viabilidade do empreendimento, o que se deseja do mesmo, os pontos fortes, os benefícios, o público alvo a ser atingido, e os recursos a serem utilizados.

A boa gestão do Escopo define claramente o que deve ser feito durante o projeto e como isso será realizado. Essa definição será feita com base nos estudos de projeto e as restrições que podem ter na sua realização – estudos de viabilidade como estudo de impacto de vizinhança, legislação local, estudo de viabilidade econômica, análise topográfica e estudo de necessidades.

Após definido o escopo, é preciso controlá-lo. O escopo do projeto pode ser modificado ao decorrer do processo, desde que considere todo o contexto do projeto e qual será o impacto desta mudança no tempo de projeto, na sua qualidade, nos custos e qual pode ser os riscos de fazer esta mudança.

Após a definição do escopo, deve-se criar como um *check list* que dirá quais são os resultados esperados do projeto, para serem realizados como uma lista. Isso acontece criando divisões no escopo em partes menores até que se tenha o nível de detalhes em que se pretende gerenciar.

## Escopo do Projeto

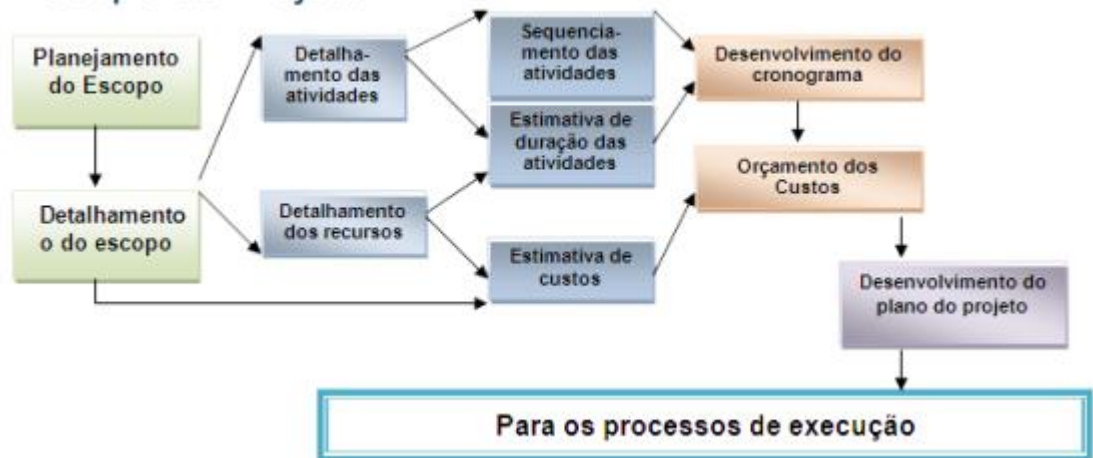


Figura 6: Fluxograma de escopo de projeto;  
Fonte: CRESÇA BRASIL, 2016, p. 22.

O planejamento do projeto deve ser executado, de forma preliminar, para estimar o prazo, o custo, as necessidades de aquisições, de RH, sua qualidade, e analisar os riscos do projeto.

O nível de detalhe dependerá das exigências do cliente e do prazo, do esforço que poderá ser despendido para a elaboração da proposta, assim como, da necessidade de exatidão das estimativas de prazo e de custo.

### 3.2.1.1.4. Planejamento Operacional de Projeto

O ponto de partida do planejamento das atividades é o desenho da estrutura analítica do produto. O produto do projeto é o serviço criado que será entregue ao cliente e que deve estar referido no objeto do projeto. Na definição do produto deverá conter de forma sucinta o que é contemplado no projeto. A definição do escopo é uma relação detalhada dos produtos que serão fornecidos ou contemplados no projeto.

### 3.2.1.1.5. Previsão de Recursos

O processo de planejamento define inicialmente quais os recursos necessários para realizar o projeto, é feito nesse momento uma lista de atividades - pessoas, materiais, instalações, fornecedores, etc.

Os recursos necessários para a realização das atividades classificam-se, geralmente, em quatro categorias principais:

- Mão-de-obra
- Material permanente (equipamentos e instalações)

- Material de Consumo (combustível, material de escritório, peças de reposição, materiais de manutenção, etc.)
- Serviços (viagens, transporte, hospedagem, serviços técnicos especializados, etc.)

### **3.2.1.1.6. Gerenciamento do Tempo**

Após o planejamento do projeto e a previsão dos recursos finalizada, o gestor terá todas as informações necessárias da ordem das etapas de projeto e do tempo de entrega de materiais pelos fornecedores e pode associar períodos, datas e prazos às atividades. São estas decisões que estabelecem quando as atividades acontecem. Esse é o processo de programação, que significa planejar, associando o tempo ao trabalho. Neste momento que é definido o Gerenciamento do Tempo.

O Gerenciamento do Tempo é o processo que objetiva garantir que o Projeto seja completado no tempo previsto. Os principais processos desta gestão são: Definições, Sequenciamento, Estimativa de Recurso, Estimativa de Duração das Atividades, Desenvolvimento e Controle do Cronograma destas Atividades. (CRESÇA BRASIL,2016)

Quando se sequencia atividades e identifica a relação de dependência entre elas o gestor pode controlar a ordem de execução e também a necessidade de mão de obra e sua quantidade em cada etapa. Quando isto acontece o gestor consegue elaborar um cronograma realista e viável, sem amarrações desnecessárias, que aumentarão a duração do projeto como um todo.

Segundo a apostila CRESÇA BRASIL de 2016, o gerenciamento do tempo de projeto segue as seguintes etapas:

- Definições das Atividades: identificação das atividades específicas do cronograma que necessitam ser executadas para produzir os diversos tangíveis do projeto.
- Sequenciamento das Atividades: identificação e documentação das dependências entre as atividades do cronograma.
- Estimativa de Recursos de Atividade: estimativa do tipo e das quantidades dos recursos requeridos para executar cada atividade do cronograma. Exemplo: se você estiver construindo sua casa e quiser estimar o tempo necessário para concretar a laje de sua casa, precisaria decidir quais recursos terá disponíveis. Você utilizará uma empresa especializada com caminhão betoneira ou os pedreiros da obra farão o serviço, utilizando um carrinho de mão e preparando eles mesmos a receita do concreto?
- Estimativa de Duração de Atividade: estimativa do período que será necessário para a conclusão individual de cada atividade do cronograma.
- Desenvolvimento do Cronograma: análise da sequência das atividades, suas dependências, duração e recursos requeridos para criar o cronograma.

- Controle do Cronograma: controle das alterações efetuadas no cronograma.

Para melhor visualizar o projeto quanto à administração e gestão do tempo, existem técnicas de programação e representação gráfica para definir o tempo de cada atividade e como elas se relacionam.

#### **3.2.1.1.7. Compatibilização de projetos**

Os projetos realizados até agora devem ser compatibilizados. Isso significa que não devem haver sobreposições de elementos em nenhuma parte do projeto. Este processo pode ser feito por uma única empresa que realiza todos os projetos (arquitetônico, estrutural, elétrico, hidráulico, etc.). Quando a compatibilização é feita entre mais empresas é necessário que o gestor auxilie este processo realizando o contato entre estas empresas.

Após os projetos secundários sejam “encaixados” no projeto arquitetônico, este é enviado novamente para o escritório de projetos para análise, onde será verificado se há necessidade de correções. Caso haja esta necessidade o projeto retornará para o gerente de projeto que irá realizar os ajustes necessários com base nas orientações do escritório de projeto.

Não havendo alterações a serem efetuadas, o representante do EP assina a última versão do Plano do Projeto, encaminhando-o, em seguida, ao Comitê Gestor. (FREIRE, M.; KARINA, P., LIRA, J. de. – TJRN, p. 7.)

#### **3.2.1.2. Cronogramas**

Um cronograma ou gráfico de Gantt (o nome de seu criador) é uma técnica de representação gráfica de decisões que mostra, dentro de um calendário, quando as atividades deverão ocorrer. Em sua forma mais comum, chamada cronograma de barras, o gráfico é uma tabela ou matriz, cujas colunas (dimensão horizontal) representam a passagem do tempo. As linhas ou barras (dimensão vertical) representam as atividades a realizar. (CRESÇA BRASIL, 2016, p. 35)

Os projetos precisam da definição do prazo em que devem ser concluídos – datas de início e término pré-estabelecidas – e as atividades a serem executadas tem de estar encaixadas neste tempo pré-determinado.

O cronograma é a disposição gráfica do tempo de execução das atividades da obra e permite uma rápida visualização da sequência em que devem acontecer.

Os cronogramas devem conter:

- No mínimo, datas de início e término de cada tarefa;
- Versão provisória até que se defina e confirme os recursos;
- Representação gráfica;

- Diagrama de redes com datas;
- Gráfico de barras (Gantt), entre outros.

### 3.2.1.3. Estimativa de Custos e orçamentação

O orçamento deve conter um cronograma de desembolsos. Deve-se lembrar que o custo do projeto não é apenas o preço que cliente vai pagar somente pela execução de um empreendimento. Além dos custos para o desenvolvimento do projeto o cliente paga também o valor do trabalho. Portanto no valor que o cliente pagará pelo projeto deve ser acrescido este valor do trabalho ao projeto em si.

Após um detalhamento das atividades de um projeto, pode-se definir quanto este custará, quanto serão as despesas e quando os recursos estarão disponíveis para a obra.

O orçamento é um resumo ou cronograma financeiro do projeto, no qual se indica como e quando serão gastos os recursos e de que fontes eles virão. (CRESÇA BRASIL, 2016, p. 37)

A partir do orçamento o gestor pode definir quem estará envolvido no projeto – fornecedores – os recursos necessários e o tempo de entrega do produto. O orçamento deve ser feito com o maior nível de detalhes possível, pois é o que definirá se o projeto será viável ou não do ponto de vista financeiro e econômico, e se não afetará o lucro do empreendedor.

Para a iniciativa privada, a viabilidade econômica é muito forte e critério básico na seleção de projetos. Se não for viável economicamente e financeiramente ou se houver outro projeto mais viável, certamente este será descartado. (CRESÇA BRASIL, 2016, p. 37)

Para a orçamentação é feita uma estimativa de mercado, que deve ser pesquisada com grande precisão. Certamente esta terá uma variação acima ou abaixo do preço, e é importante que seja acrescentado uma porcentagem de erro à equação. O ideal seria buscar o preço de cada item no mercado porém nem sempre isso é possível ou viável.

Além da estimativa e orçamento dos custos, deve-se desenvolver o Plano de Gerenciamento dos Custos, que envolve:

- a. **Estimar os custos de mão-de-obra:** Os custos do projeto são estimados com base nos custos de mão-de-obra, nos itens relacionados e não relacionados. O custo de mão-de-obra calcula-se analisando as horas de trabalho de cada recurso e multiplicando-as pela remuneração paga por hora. Muitas

empresas incluem o custo da mão de obra de seus funcionários internos no orçamento do projeto. Caso a empresa utilize recursos contratados de terceiros, os custos deverão ser sempre calculados e orçados. O gestor deverá determinar o tipo de recursos externos de que precisa, qual a remuneração horária que será paga a esse recurso e então multiplicar pelo custo total por recurso.

- b. **Estimar os custos para os itens não relacionados diretamente com os custos de mão-de-obra:** Nessas despesas, serão incluídos todos os custos não relacionados diretamente com os salários dos funcionários e os custos dos contratados.

#### **3.2.1.4. Riscos de Projeto**

Os riscos são acontecimentos interno ou externos que são incertos, e que se acontecerem no decorrer do processo terão efeito positivo ou negativo no projeto, normalmente os riscos são tratados como algo que podem trazer perdas e danos ao projeto, como também podem ser oportunidades de ganhos.

Nessa fase, apenas nos limitamos a enumerá-los e a relacionar as causas e os efeitos para o projeto.

##### **3.2.1.4.1. Identificação dos riscos do projeto**

Na identificação dos riscos o gestor irá verificar os acontecimentos que podem influenciar no andamento do projeto, gatilhos que serão sinais de advertência que indicarão que um risco está para ocorrer, e assim, o gestor tomará providências.

##### **3.2.1.4.2. Planejamento de Riscos**

- Identificação do risco (nome e descrição);
- Avaliação do risco (impacto e probabilidade);
- Estratégias e ações para normalizar o impacto e/ou a probabilidade. (CRESCÇA BRASIL, 2016, p. 44)

A etapa final do processo de identificação dos riscos se dá na elaboração de uma lista dos riscos que, presumidamente, podem afetar os objetivos do projeto.

##### **3.2.1.5. Elaboração da proposta final do projeto**

A proposta é o instrumento de apresentação das ideias da equipe que servirá de base para a decisão de iniciar, aprovar ou patrocinar o projeto. Nesta fase que é definido se o projeto é viável ou não.

#### **3.2.2. Execução**

A fase de execução consiste em colocar em prática todas as tarefas planejadas. É nesta fase que pode-se garantir a qualidade, os custos os prazos requeridos pelo cliente. Essa fase caracteriza-se por um intenso trabalho em equipe, sob a coordenação geral de uma pessoa responsável pelo projeto. (CRESÇA BRASIL, 2016, p. 51)

### 3.2.2.1. Detalhamento de Projeto / Estruturação



Figura 7: Fluxograma detalhamento de projeto.  
Fonte: CRESÇA BRASIL, 2016, p. 51.

É o processo de detalhar o planejamento inicial e organizar o projeto, preparando-o para a execução.

O projeto agora entra na fase de estruturação, que abrange as seguintes tarefas principais:

- Designação ou confirmação do Gerente ou Gestor do Projeto;
- Definição e montagem da equipe; (busca dos recursos humanos necessários para o projeto);
- Elaboração de cronograma e orçamentos detalhados, agora com a participação da equipe;
- Definição e mobilização de recursos adicionais e contratação de fornecedores;
- Organização das instalações para o início do projeto.

(CRESÇA BRASIL, 2016, p. 49)



### 3.2.2.2. Monitoramento / Controle de produção

“Compara o efetivamente feito e o planejado e mantém os trabalhos no rumo dos objetivos, dentro dos prazos e custos.” (CRESÇA BRASIL, 2016, p. 51; alterações do autor).

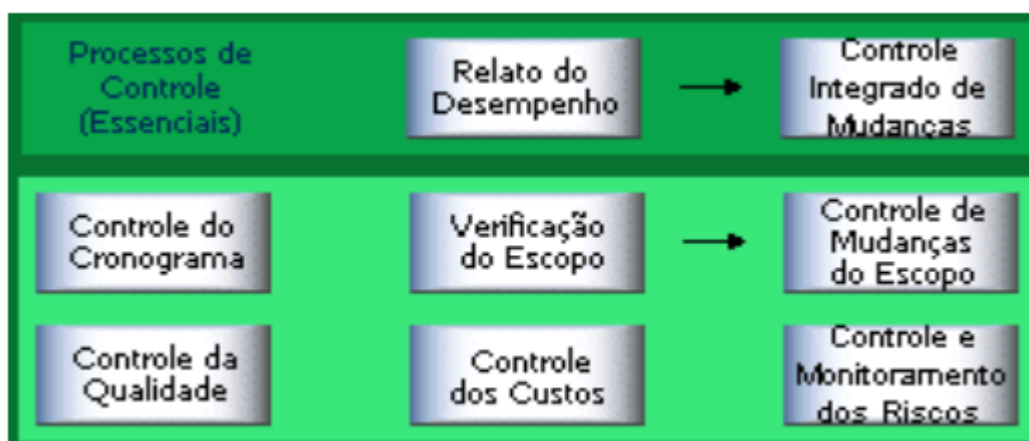


Figura 8: Processos de controle.  
Fonte: CRESÇA BRASIL, 2016, p. 51.

A fase de controle se dá como na execução, pode dar origem a diversos retoques e ajustes no planejamento inicial, porém, é necessário manter o escopo do projeto.

O principal que se deve observar do processo de controle ou monitoramento é a obtenção de informações sobre as três variáveis do projeto.

**1 – Escopo do projeto e do produto:** especificações a serem atingidas pelo produto principal e produtos ou resultados associados.

Controle do Escopo ocorre a verificação do impacto nos custos, prazos e alocação de recursos e a formalização da mudança após replanejamento.

Mudanças podem ocorrer por evento externo; erro no planejamento ou ocorrência de um assunto de risco.

**2 – Tempo:** duração prevista do projeto, datas previstas para o início e conclusão de fases, datas previstas para a entrega de produtos.

Controle do cronograma com a verificação de andamento do projeto; medição da performance; atualizações do cronograma; ações corretivas e lições aprendidas.

**3 – Custo:** custos previstos, cronograma de desembolsos previstos e cronograma previsto de liberação de recursos.

Controle dos custos são feitos com revisões das estimativas de custos; estimativas para conclusão e ações corretivas. (CRESÇA BRASIL, 2016, p. 52)

Como o projeto dependerá de fornecedores, o gestor deverá manter um registro das entregas que deverão ser feitas. Detalhes como a natureza dos produtos e serviços contratados, quantidade encomendada, data e local de entrega deverão ser constadas neste registro. Com esse registro, o Gerente e a equipe podem fazer o controle, definir a quantidade e o deslocamento da mão de obra para realização das atividades de acordo com a chegada dos materiais e garantir a continuidade do “programa” de trabalho do projeto.

Nos casos dos projetos feitos com especificações de quantidades, será importante a execução de medições, que garantirão que a quantidade realizada está de acordo com o projetado e garante o controle físico de qualidade.

A equipe do projeto deve sempre estar preparada para as possibilidades de mudança, embora seja impossível prever mudanças específicas. É importante pensar nas implicações: alterações de escopo implicam alterações no custo e no prazo, e vice-versa. (CRESCÇA BRASIL, 2016, p. 53)

### **3.2.3. Encerramento**

É a fase quando a execução dos trabalhos é avaliada através de uma auditoria interna ou externa (terceiros), os livros e documentos do projeto são encerrados e todas as falhas ocorridas durante o projeto são discutidas e analisadas para que erros similares não ocorram em novos projetos e, melhores estratégias são identificadas e selecionadas como "lições aprendidas". Aqui, se formaliza a aceitação do projeto ou fase e encerra-se de uma forma organizada, o projeto solicitado.



Figura 9: Fluxograma de Encerramento.  
 Fonte: CRESÇA BRASIL, 2016, p. 54.

Segundo a apostila CRESÇA BRASIL, 2016 pode-se retirar as seguintes lições após o término do projeto:

Lições Aprendidas 1

- Produtos foram entregues conforme a descrição do escopo?
- Houve atrasos? Por quê?
- Ocorreram riscos não previstos?
- Os clientes estão satisfeitos?
- A equipe ficou satisfeita?

Lições Aprendidas 2

- Houve comprometimento das pessoas?
- Houve problemas de comunicação?
- O projeto foi bem documentado?
- Os fornecedores foram eficientes?
- Recomendações para projetos futuros?

Após o encerramento do projeto, o gerente procede a sua avaliação por meio do Relatório de Avaliação do Projeto, oportunidade em que registra seus comentários referentes aos acontecimentos do projeto.

O gerente de projetos se reúne com a equipe e, caso necessário, com outras partes interessadas (*stakeholders*), para identificar e registrar pontos que poderiam ter sido mais bem esclarecidos ou qualquer outro dado adicional que poderia ter ajudado a evitar problemas, como melhorias no processo, dificuldades de comunicação ou informação que possa auxiliar o gerente a conduzir os próximos projetos com melhor desempenho.

### **3.3. DIFICULDADES DE APLICAÇÃO DOS PROCESSOS DE GESTÃO**

Ao pesquisarmos em artigos já publicados, nota-se que uma das maiores dificuldades encontradas no processo de gestão da obra é a sincronização entre projetos e a compatibilização entre o projeto e os prazos estabelecidos pelo contratante.

A dificuldade se encontra na sincronização do cronograma da obra entre entrega dos fornecedores. Para isso o cronograma físico-financeiro e o calendário da obra precisam estar muito bem definidos para que os pedidos sejam feitos com antecedência, se adequando ao cronograma real da obra.

"O cronograma físico-financeiro deve ser realista, produzido com total compreensão do projeto, das etapas, dos processos construtivos e dos recursos do cliente, formando um conjunto indissociável", explica Enio Moro Júnior, coordenador do curso de arquitetura e urbanismo do Centro Universitário Belas Artes de São Paulo. (NAKAMURA, 2014)

Quanto maior o planejamento e o estudo do cronograma físico-financeiro, maior serão as chances de a obra obter sucesso. Quando o profissional se antecipa dos possíveis problemas da obra, ele pode prever as soluções e em alguns casos evitar que estes aconteçam.

Isso permite a racionalização e o aumento da produtividade, o que facilita o cumprimento de prazos, custos e qualidade.

Além das óbvias vantagens de se ter um projeto muito bem planejado que, leva a rapidez na entrega do produto final, pode-se destacar que a gestão de uma obra leva principalmente à economia financeira.

Quando uma obra tem seu planejamento completo, é possível economizar nos materiais simplesmente prevendo cada elemento, como por exemplo, tubulações e mangueiras, cortes de cerâmicas e entre outros casos que levam à economia de material em até 6% (Fonte: Federação dos Trabalhadores nas Indústrias da Construção e do Mobiliário nos Estados de Goiás e Tocantins).



Figura 10 - Problemas que ocorrem com mais frequência nos projetos da Organização  
Fonte: Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos 2013, disponível em [www.pmsurvey.org](http://www.pmsurvey.org).

## **4. APLICAÇÕES / ESTUDO DE CASO**

Para entender melhor como pode ser aplicado esse método de gerenciamento desde o planejamento até o encerramento do projeto, segue um projeto simples, básico de uma guarita, desenvolvido pela própria autora, com alguns projetos básicos (projeto arquitetônico, projeto estrutural, elétrico, cobertura e o projeto compatibilizado). Por ele, será estudado modo que poderia ser desenvolvido o processo de gerenciamento desta obra.

### **4.1. Estudo de viabilidade e Pré-Projeto**

Primeiramente, antes de iniciar qualquer projeto, é necessário fazer um estudo de viabilidade do local onde se deseja que o projeto seja implantado.

Neste estudo de viabilidade, devemos fazer uma análise de impacto de vizinhança, estudo de viabilidade econômica, programa de necessidades, verificar a legislação local e fazer uma análise topográfica e de solo. Para entender melhor vamos falar como seria cada um dos tópicos acima.

#### **4.1.1. Estudo de Impacto de Vizinhança**

O estudo de impacto de vizinhança (EIV) é a pesquisa no local onde se deseja fazer o empreendimento. Ele será estudado, considerando tanto o âmbito comercial quanto social, e se esse empreendimento trará modificações expressivas para a região, como aumento da densidade populacional, geração de tráfego onde seja necessário fazer um estudo detalhado do tráfego local e a previsão do acréscimo do empreendimento (por exemplo: se um *shopping* recebe uma quantidade considerável de veículos por dia, deverá ser pensado como eles entrarão e sairão do edifício sem intensificar o trânsito de uma maneira que leve a congestionamentos no local), sobrecarga nos equipamentos públicos, prejuízos para a ventilação e iluminação naturais, comprometimento da paisagem urbana e do patrimônio cultural e ambiental.

Deve-se verificar se essas modificações serão positivas ou negativas para a região e se são bem aceitas pela população residente. Muitas vezes, os impactos

causados pelo empreendimento serão almejados pela população por serem impactos positivos, trazendo consigo melhorias para a vizinhança local.

Um EIV bem planejado contribuirá para a aprovação mais fácil do empreendimento, conciliar eventuais conflitos com a vizinhança. Com ele é possível planejar propostas de adequações necessárias à defesa ambiental e recomendar ajustes necessários à infraestrutura urbana.

#### **4.1.1. Legislação Vigente no Local**

Antes de qualquer projeto ser cogitado em dar início, deve-se procurar saber das leis municipais e estaduais, verificando se a possibilidade daquele projeto em tal região é viável.

Em Belo Horizonte, primeiramente, deve-se verificar o Plano Diretor, a Lei de Uso e Ocupação do Solo e o Estatuto da Cidade.

Nessas leis podemos encontrar instrumentos que podem facilitar a viabilização de empreendimentos como:

- Outorga onerosa do direito de construir:

Muitos terrenos, sem qualquer gasto dos proprietários, ficam supervalorizados, porque a lei permite construir várias vezes a área do terreno. Com o solo criado, todos os terrenos deverão ter um coeficiente de aproveitamento básico, e quem quiser construir (onde é permitido por Lei) acima deste coeficiente, terá de pagar e os recursos serão utilizados para o bem coletivo, de acordo com as finalidades previstas no Estatuto.

- Operações urbanas consorciadas:

Elas são um conjunto de medidas e intervenções coordenadas pelo Município com a participação dos proprietários, moradores, usuários e investidores privados, operando uma transformação urbanística em uma determinada área da cidade, para atingir melhorias sociais e valorização ambiental.

- Transferência do Direito de Construir:

O proprietário de um imóvel urbano, privado ou público, poderá construir em outro local, ou alienar esse seu direito a outra pessoa, mediante escritura pública. O imóvel precisa ser considerado necessário para fins de implantação de equipamentos urbanos e comunitários, de preservação (imóvel tombado), ou que sirva a programas de regularização fundiária, urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda e habitação de interesse social. Com isso, o interesse coletivo ficará protegido e o proprietário do imóvel não ficará prejudicado.

Além destes instrumentos que viabilizem aumento do coeficiente de aproveitamento do terreno, deve-se verificar no Plano Diretor da cidade a legislação referente a espaçamentos dentro do terreno, porcentagem de impermeabilização do solo e outras restrições.



#### **4.1.2. Estudo de Viabilidade Econômica**

Após o estudo da legislação vigente no local é que será possível verificar se dentro das permissões legislativas, o empreendimento é lucrativo ou não.

O grande benefício desse tipo de análise é conseguir visualizar através de projeções e números, o real potencial de retorno do investimento em questão e, portanto, decidir se as premissas estão interessantes e se o projeto deve ir adiante ou não. (Borges, Leandro, 2013)

No Estudo de Viabilidade Econômica (EVE) é feita uma projeção de custos e investimentos a se fazer, calculando assim custos fixos, os custos variáveis e os impostos.

Neste estudo são incluídos (além do custo do empreendimento em si) outros custos como salários, encargos e afins de funcionários, gastos com propaganda, manutenção da infraestrutura, aluguel, condomínio, luz, água, manutenção do sistema de gestão.

#### **4.1.3. Programa de Necessidades**

O programa de necessidades é o momento em que entendemos o que o cliente quer daquele empreendimento, qual a finalidade para ele, como será utilizado, as principais funções, quais os pontos fortes do empreendimento que ele deseja chamar atenção.

No caso, quando o cliente é uma empresa, o programa de necessidade pode se tornar um escopo do que ela quer que seu empreendimento se torne, o partido arquitetônico a ser tomado, suas utilizações e principalmente, o dimensionamento dos espaços que são necessários neste edifício e distribuição destes espaços.

#### **4.1.4. Análise Topográfica**

Cada solo se apresenta de uma maneira, alguns solos são mais moles outros mais duros, cada um tem tipos de fundação diferentes que podem ser utilizados.

Ao fazer a análise topográfica, pode-se verificar qual o tipo de solo do local e fundação, tomando conhecimento se serão viáveis para este local, ou até mesmo se a fundação encarecerá ou não o empreendimento.

Além disso, nessa etapa é verificada a necessidade de corte ou aterro neste terreno. Muitos terrenos a relação corte versus aterro praticamente se anulam, pois, o volume de corte será usado em aterro no próprio terreno. Quando isso acontece, o terreno é considerado ideal.

Em alguns casos, o volume de corte ou aterro é maior que o outro, e vemos a necessidade de transportar caminhões com terra para aterrar determinada parte. Em outros, faz-se o corte do terreno, mas é preciso retirar a terra sobressalente e transportá-la para outro local.

Esses transportes geram custos e estes custos devem ser planejados e calculados anteriormente para justificar a escolha desse terreno financeiramente, ou muitas vezes pela questão de tempo de execução.

## **4.2. Planejamento**

### **4.2.1. Projetos**

Após feito todo o estudo de viabilidade do terreno escolhido e do empreendimento com seus custos, passa-se para a parte do planejamento, onde começamos inicialmente pelo projeto arquitetônico.

Como exemplo, temos o projeto de uma guarita.

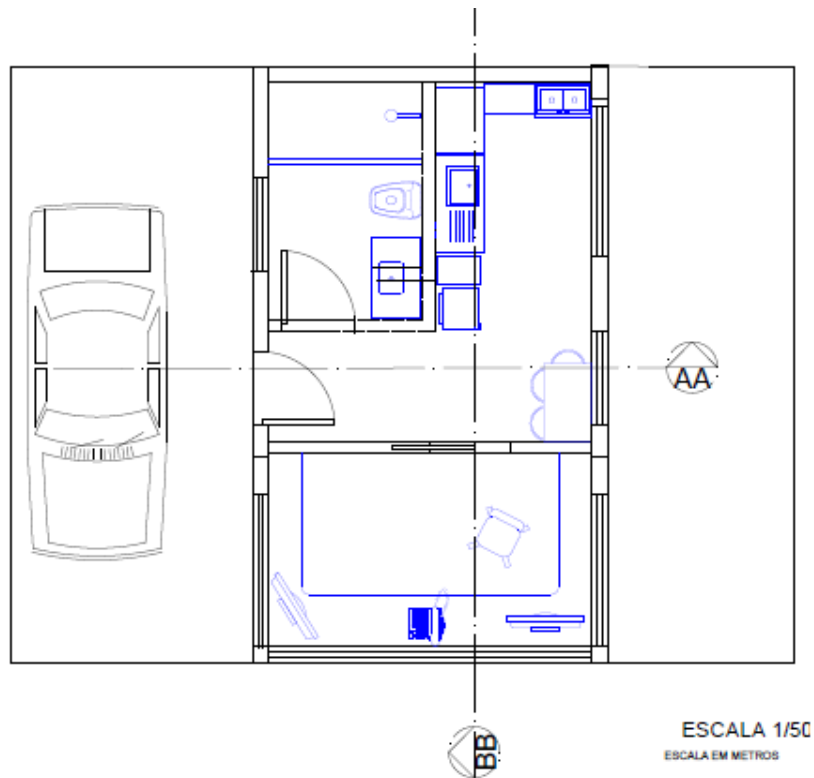


Figura 11 : Planta Guarita.  
Fonte: BREDER, Jéssica, 2010. Arquivo pessoal.

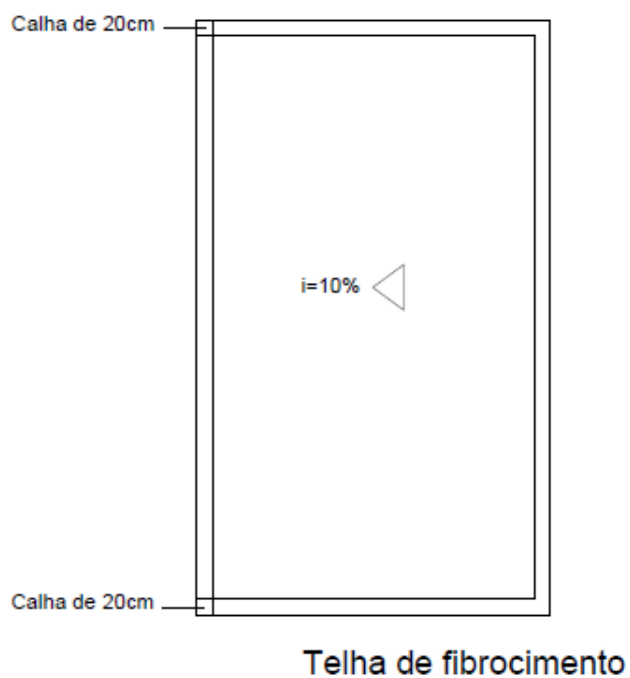


Figura 12 : Planta Cobertura.  
Fonte: BREDER, Jéssica, 2010. Arquivo pessoal.

Nesta etapa, o arquiteto define a forma da edificação, espaçamentos, dimensionamentos. Também faz o planejamento levando em conta todo o estudo realizado até agora, atendendo os pormenores exigidos pela lei e a solução dos impactos causados na região.

Depois de finalizado, o projeto arquitetônico, deve-se entrar com os projetos auxiliares. Nesse momento é recomendado o uso de programas e *softwares* que possibilitem a compatibilização em momento real dos projetos, onde um profissional de um local consegue acessar um arquivo compartilhado em rede de outro profissional (não necessariamente precisa estar no mesmo local).

Segue abaixo projetos auxiliares criados pela autora para demonstrar como seria a compatibilização e o encontro destes projetos, onde eles se sobrepõem.

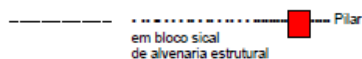
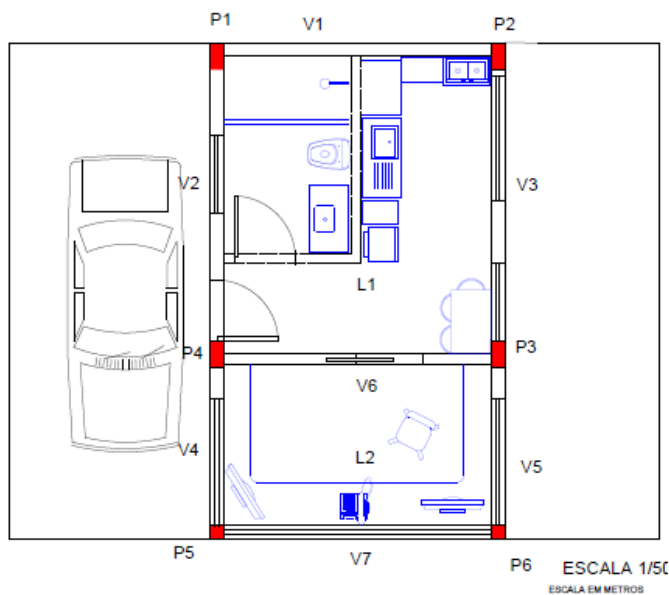
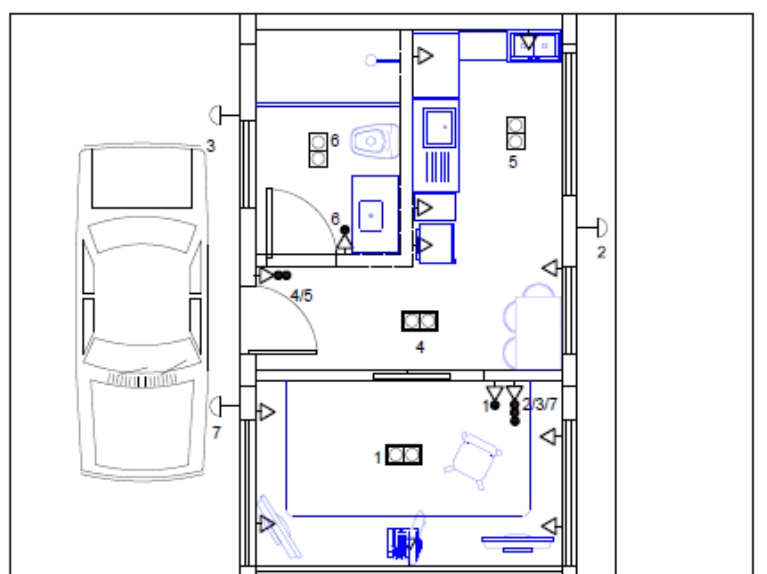


Figura 13 : Projeto Estrutural.  
Fonte: BREDEDER, Jéssica, 2010. Arquivo pessoal.



▷ ARANDELA P/ PARTE EXTERNA

ESCALA 1/50  
ESCALA EM METROS

▣ PLAFON DE EMBUTIR RETANGULAR C/ TAMPO DE VIDRO JATEADO  
C/ 2 LAMPADAS FLUORESCENTES DE 20W

- ▷● TOMADA BX. (H=30 cm) + 2 INTERRUP. SIMPLES (H=120 cm)
- ▷● TOMADA BX. (H=30 cm) + INTERRUP. SIMPLES (H=120 cm)
- ▷ TOMADAS PARA TELEFONE BAIXA (H=30 cm)

Figura 14 : Projeto Elétrico.

Fonte: BREder, Jéssica, 2010. Arquivo pessoal.

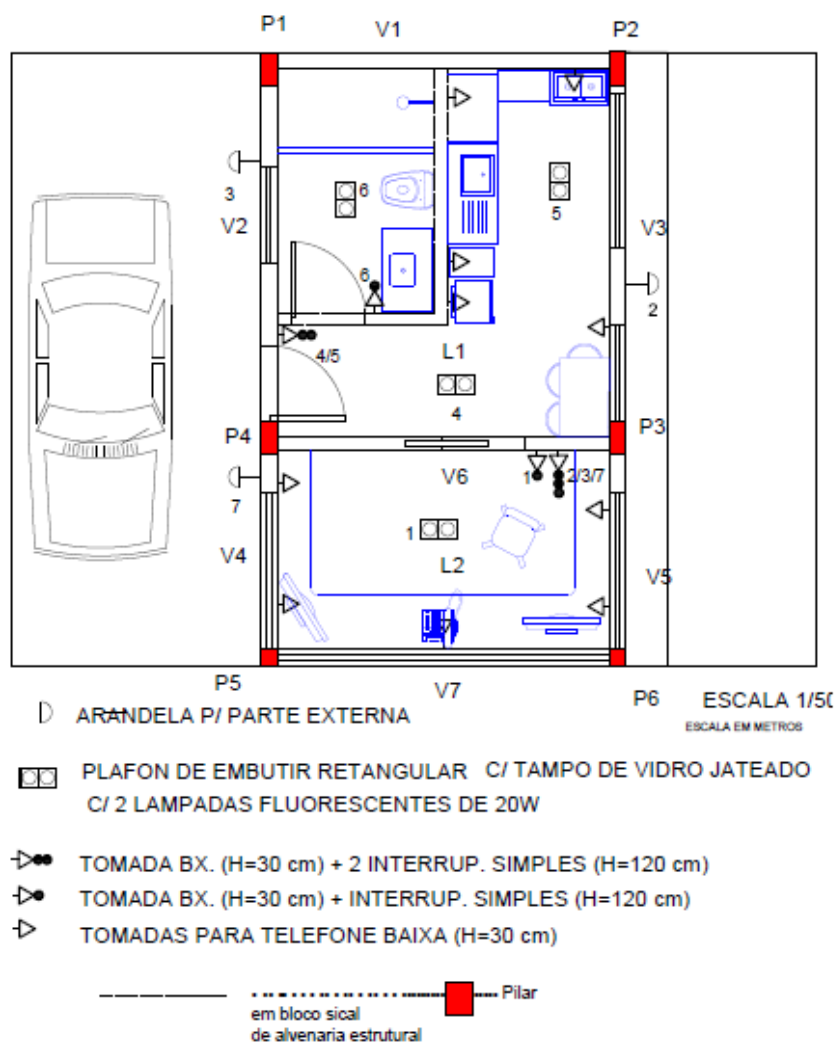


Figura 15 : Projeto Compatibilizado.  
 Fonte: BREDER, Jéssica, 2010. Arquivo pessoal.

Assim todos os projetos deverão se encaixar e serem completos, cada um em sua especificidade. Na etapa de projeto devem ser feitos detalhamentos de paginação de pisos para prever desperdícios, planejamento das tubulações de água quente e fria, tubulações elétricas, se possível deve ser planejado uma maneira para facilitar a manutenção destes futuramente.

Nessa etapa de projeto, todos os pormenores devem ser definidos e estudados em centímetros, pois é nesse momento que poderá ser pré-definida e planejada a quantidade de materiais a serem comprados, assim como uma possível perda destes, seja por quebra durante o manuseio ou outros motivos.

“Evitar o desperdício de materiais” e o “retrabalho da mão de obra” são as frases mais repetidas nesse momento, e não poderão ficar de lado em momento algum nesta etapa.

#### **4.2.2. Planejamento de execução**

Quando o projeto é planejado com tantas definições como citado no tópico anterior, o planejamento da execução se torna mais fácil. Nesse momento os cronogramas físico-financeiros devem ser iniciados, especificando os materiais a serem utilizados, sendo possível realizar um orçamento deles.

Então, a previsão de recursos inicia-se quando se tem tudo que será necessário para a construção da edificação, entrando em contato com fornecedores e fazendo uma previsão do orçamento de construção.

Nesse momento não só deverá haver previsão dos materiais, mas também da mão de obra e transporte, custo com funcionários, encargos sociais, BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) da empresa. Todo custo direto ou indireto da empresa deverá entrar nessa fase.

Deve-se pensar, planejar e premeditar tudo que poderá ser gasto no decorrer do empreendimento; assim como qualquer lucro futuro, além de ser acrescentada uma porcentagem de erro ao cálculo do orçamento final.

Terminado o orçamento, as etapas já estarão muito bem definidas. Os fornecedores já deverão ter informado o tempo necessário para a entrega do produto, dando a noção de quantos colaboradores estarão disponíveis para a mão de obra. Portanto, já surge uma noção da ordem de execução das etapas.

A partir de então, deve ser criado o gerenciamento do tempo de obra e cronograma de execução das etapas. Deverá haver um controle da “movimentação” de funcionários de acordo com o tempo de execução de cada etapa, assim como uma potencialização a produção de acordo com o tempo.

Nesse momento de gerenciamento da quantidade de funcionários por cada etapa, deve-se pensar onde cada funcionário deve estar enquanto, por exemplo, espera-se o tempo de cura do concreto que foi feito recentemente em um

determinado local. Portanto, é nesse momento que devemos pensar que funcionário não pode ficar parado pela falta de planejamento físico da obra ou porque não planejamos que o pedido de determinado produto deveria ter sido feito 15 dias antes.

O sucesso do empreendimento se dará crucialmente nesta etapa, pois é nela que saberemos se o prazo de entrega será cumprido ou não.

### **4.3. Execução**

Após o planejamento todo completo, com o detalhamento bem definido e os cronogramas com as etapas planejadas, pode-se começar a construir o empreendimento.

As planilhas devem ser seguidas à risca, para que a obra saia como planejado e termine no tempo previsto. Mas como, por vezes, é impossível conseguir seguir exatamente o que foi previsto, pois é comum acontecer imprevistos na obra, deve haver um acompanhamento diário da obra, assim como um controle da produção.

Nesse controle de produção, deve ser feito o monitoramento do que foi realizado no dia, comparando com o que deveria ser feito. A realidade deve ser bem próxima do previsto. Caso isso não aconteça, deve-se descobrir o que está atrasando o planejamento e consertar imediatamente, porque atrasos contínuos acabam virando uma “bola de neve” e atrasam drasticamente a finalização do edifício.

Quando esses dados são preenchidos diariamente, consegue-se controlar a produção e remanejar pessoas e materiais para acelerar o projeto, mantendo o trabalho no ritmo planejado.

Com esse controle, o monitoramento das etapas e o ajuste diário de funções, o gerenciamento da obra se dará diariamente. Essas mudanças são comuns de ocorrerem durante a obra. O bom gerenciador sabe identificá-las a tempo e levar a obra no prazo e custo previsto.



## 5. CONCLUSÕES

O trabalho visou apresentar os métodos utilizados pelas empresas atualmente para controlar os processos de produção na construção civil.

Notou-se que quanto maior o tempo gasto no planejamento, maior a chance do gerenciamento de um projeto funcionar. O tempo gasto na elaboração do projeto, detalhamento e planejamento deve ser muito maior do que o tempo gasto na execução.

O valor de investimento gasto nesta fase de planejamento quando há a gestão de projetos deve ser maior que o investimento em um projeto comum, isto acontece, pois, o projeto teve de passar pelas muitas etapas de planejamento – que foram citadas no decorrer do trabalho – até chegar no ponto para ser executado, todos os detalhes devem estar muito bem resolvidos e fechados para não haver erros na execução, causando o aumento do tempo e do custo do empreendimento.

Este é um conceito que deve ser ainda conscientizado na sociedade. Infelizmente muitas empresas ainda pensam que investir no gerenciamento vai ser um gasto desnecessário, ou não veem as vantagens de que se não planejarem antes, acabarão por gastar o dobro do previsto na execução.

Infelizmente, essa é a realidade da maioria das empresas brasileiras. Esse trabalho visou mostrar as vantagens da metodologia de gestão, assim como a aplicação desses métodos, mostrando que pode ser lucrativa a longo prazo, na fase de execução.

O trabalho mostrou, de modo simplificado, como essa metodologia de gestão seria aplicada e a facilidade da sua adoção no mercado, mostrou também que este é um tipo de método que não é difícil de ser colocado em prática, apenas demanda mais tempo, maior recurso financeiro e um treinamento específico para os funcionários da empresa que participarão desse processo.

Dessa forma, espera-se que o trabalho tenha esclarecido dúvidas com relação à aplicação e às etapas desse processo, identificando os pontos fortes desse método e descrevendo o passo a passo das etapas, e suas vantagens.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Thiago Thielmann de; HIPPERT, Maria Aparecida Steinherz; ABDALLA, José Gustavo Francis. **Diretrizes para elaboração de Projetos de Manutenção usando a tecnologia BIM**. In: II Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído – X Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, Nov-2011. Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: <<http://www.iau.usp.br/ocs/index.php/sbqp2011/sbqp2011/paper/viewFile/277/233>>. Acesso em: 22 jun. 2016.

BORGES, Leandro. **Como e Por que Fazer um Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira**. 2013. Disponível em: <<http://blog.luz.vc/como-fazer/como-e-por-que-fazer-um-estudo-de-viabilidade-economica-e-financeira/>>. Acesso em: 30 jul. 2016

COELHO, Sérgio Salles; NOVAES, Celso Carlos. **Modelagem de Informações para Construção (BIM) e ambientes colaborativos para gestão de projetos na construção civil**. Pelotas, RS: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, 2008. Disponível em: <[http://www2.pelotas.ifsul.edu.br/gpacc/BIM/referencias/COELHO\\_2008.pdf](http://www2.pelotas.ifsul.edu.br/gpacc/BIM/referencias/COELHO_2008.pdf)>. Acesso em: 22 jun. 2016.

CORREA, Luiz Eduardo Prosdocimi. **Gestão de Projetos aplicados à construção civil**. Belo Horizonte: IETEC – Instituto de Educação Tecnológica. Set-2008. Disponível em: <[http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/410](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/410)>. Acesso em: 13 jul. 2016.

CRESCA BRASIL. **Como elaborar e gerenciar projetos**. 2016. Disponível em: <<http://www.crescabrasil.com.br/pessoas/10540/material/Como%20elaborar%20e%20gerenciar%20projetos%20diagrama%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2016.

MANZIONE, Leonardo. **O IFC é muito mais que um formato de arquivo**. Abr-2016. Disponível em: <<http://www.coordenar.com.br/o-ifc-e-muito-mais-que-um-simples-formato-de-arquivo/>>. Acesso em: 19 jul. 2016.

MANZIONE, Leonardo. **Proposição de uma estrutura conceitual de gestão do processo de projeto colaborativo com o uso do BIM**. 2013. 389 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **O que é Gerenciamento de Projetos?** 2013. Disponível em: <<https://brasil.pmi.org/brazil/AboutUs/WhatIsProjectManagement.aspx>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

REIS, Thiago. **Quais são os principais padrões de gerenciamento de projetos?** Brasil: Project Builder, Ago-2014. Disponível em: <<http://www.projectbuilder.com.br/blog-pb/entry/conhecimentos/quais-sao-os-principais-padroes-de-gerencia-de-projetos>>. Acesso em: 22 jun. 2016.

SOUSA, O. K. de; MEIRIÑO, M. J. **Aspectos da Implantação de Ferramentas BIM em Empresas de Projetos relacionados à Construção Civil**. In: IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Jun-2013. [Rio de Janeiro, RJ]. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/2875285-Aspectos-da-implantacao-de-ferramentas-bim-em-empresas-de-projetos-relacionados-a-construcao-civil.html>>. Acesso em: 19 jul. 2016.

TEIXEIRA, Edvanio Pacheco. **Novo Módulo Exportador IFC (BIM)**. Mai-2015. Disponível em: <<http://ebericknext.altoqi.com.br/novos-modulos/novo-modulo-exportador-ifc-bim/>>. Acesso em: 22 jun. 2016.

TJRN - TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Planejamento Estratégico do Judiciário**. FREIRE, M.; KARINA, P., LIRA, J. de. Disponível em: <[http://www.tjrn.jus.br/files/pej/METODOLOGIA\\_PLANEJAMENTO.pdf](http://www.tjrn.jus.br/files/pej/METODOLOGIA_PLANEJAMENTO.pdf)> &

<[http://www.tjrn.jus.br/files/pej/METODOLOGIA\\_ENCERRAMENTO.pdf](http://www.tjrn.jus.br/files/pej/METODOLOGIA_ENCERRAMENTO.pdf)>. Acesso em: 28 jun. 2016.

NAKAMURA, Juliana. **Como fazer o gerenciamento de obras** . Revista Online AU PINE. Ed. 245. Ago-2014. Disponível em: <<http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/245/como-fazer-o-gerenciamento-de-obras-324017-1.aspx>>. Acesso em: 07 abr. 2016.

XAVIER, Carlos Magno da Silva. **Qual a diferença entre Padrões e Metodologias de Gerenciamento de Projetos?** Disponível em: <<http://beware.com.br/academia/artigos/qual-a-diferenca-entre-padroes-e-metodologias-de-gerenciamento-de-projetos/>>. Acesso em: 07 abr. 2016.