

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

MÁRCIO ANDRÉ PEREIRA

**A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E DA GESTÃO DE PROJETOS NO
DESENVOLVIMENTO DE UMA OBRA**

SÃO LUÍS
2016

MÁRCIO ANDRÉ PEREIRA

**A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E DA GESTÃO DE PROJETOS NO
DESENVOLVIMENTO DE UMA OBRA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Engenharia Civil
da Universidade Estadual do Maranhão
como requisito para obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Esp. João Aureliano de
Lima Filho

SÃO LUIS
2016

Pereira, Márcio André.

A importância do planejamento e da gestão de projetos no desenvolvimento de uma obra / Márcio André Pereira. – São Luís, 2016.

62 f

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Maranhão, 2016.

Orientador: Prof. Esp. João Aureliano de Lima Filho.

1.Planejamento. 2.Gestão. 3.Projeto. 4.Construção civil. I.Título

CDU: 69:005.5

À minha falecida avó, Cristina Pereira. Ela sempre me levou para o colégio quando eu era pequeno e se não fosse ela, não estaria aqui. Mesmo não estando fisicamente comigo, tenho certeza que ela sempre estará ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe Rosete Pereira, à minha avó Cristina Pereira e à minha madrinha Francisca Maria Souza Costa que desde que eu era pequeno sempre me incentivaram e contribuíram muito para que eu estudasse.

À minha esposa Thatyanny de Aguiar Cavalcante que foi a pessoa que me ajudou muito a direcionar o meu foco na UEMA e nos momentos que eu fraquejei sempre estava lá para me apoiar e dizer, não as palavras que eu queria ouvir, mas sim as que eu precisava ouvir.

Venho aqui também agradecer a todos os meus companheiros estudantes de engenharia civil os quais estiveram comigo neste difícil, mas gratificante, caminho e também a todos os professores que foram essenciais nesta minha formação, em especial ao professor João Aureliano, meu orientador nesta monografia que me recebeu de braços abertos apesar de ser uma pessoa muito ocupada e me deu total suporte.

Por último, porém mais importante queria agradecer à minha filha Isadora Cristina Pereira Cavalcante, pois a mesma é o meu “norte”, que direciona a minha vida assim como Deus que esteve ao meu lado todo esse tempo.

Obrigado realmente a todos.

RESUMO

Este trabalho busca abordar a importância do planejamento e da gestão de projetos no desenvolvimento de uma obra. Ao longo desta monografia o leitor encontrará tópicos que descrevem o que é planejamento, os tipos de planejamento, os procedimentos e ferramentas utilizadas a fim da elaboração de um bom planejamento, assim como argumentos os quais ressaltam a sua importância. Logo em seguida será discorrida sobre o projeto, ressaltando suas etapas, sua concepção e principalmente o peso de sua boa elaboração e estudos para obtenção de seu êxito. Após isso, debruça-se no estudo sobre o orçamento, descrevendo de forma detalhada suas características, seus tipos e seu papel na importância da execução de uma obra. Por último é falado sobre a gestão de projetos, discorrendo tópicos sobre a mesma enfatizando seu histórico, sua importância para construção civil, como a mesma serve de ferramenta para a industrialização da construção civil assim como indicando a sua figura central, o gestor de projetos.

Palavras chave: Planejamento. Gestão. Projeto. Construção Civil.

ABSTRACT

This work discusses the importance of planning and project management in the development of a work. Throughout this monograph the reader find topics that describe what is planning, the types of planning, procedures, and tools used in order to draw up an good planning, as well as arguments which underscore its importance. Shortly thereafter will be would even take on the project, emphasizing its stages, its design and most of the weight of its good preparation and studies for its success. After that, we will address in the study about the budget, describing in detail their features and their types, and their role in the execution of a work's importance. Finally we will talk about project management, talking about the same topics emphasizing its history, its importance for construction, as the same serves as a tool for the industrialization of construction as well as indicating its central figure, the project manager.

Keywords: Planning. Management. Design. Construction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ciclo PDCA	17
Figura 2 – Exemplo Ciclo PDCA	18
Figura 3 – Exemplo de Metodologia PERT-CPM	20
Figura 4 – Exemplo de curva ABC	22
Figura 5 – Planejamento estratégico, tático e operacional	24
Figura 6 – Despesas por etapa da obra	25
Figura 7 – Ciclo de vida de um projeto	26
Figura 8 – Processo de criação do projeto	27
Figura 9 – Estudo de viabilidade	29
Figura 10 - Anteprojeto de um hospital de triagem para animais silvestres	31
Figura 11 - Projeto básico de reforma predial da Universidade Federal de Uberlândia	33
Figura 12 – Detalhe do projeto elétrico residencial	34
Figura 13 – Tubulação do projeto hidráulico	35
Figura 14 – Detalhe do projeto hidráulico	35
Figura 15 – Modelo de ART	37
Figura 16 – Orçamento analítico	41
Figura 17 – Identificação das atividades	43
Figura 18 – Diagrama de Gantt	43
Figura 19 – Cronograma físico-financeiro de edifício escolar em MG	45
Figura 20 – Evolução da gestão de projetos	49
Figura 21 – Esquema gráfico dos processos de gestão em empresas de projeto	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caminhos e seus respectivos comprimentos conforme Figura 4	20
Tabela 2 - Características do sistema de classificação ABC no estoque da construção civil.....	22

LISTA DE SIGLAS

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

BDI - Bônus e Despesas Indiretas

CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

CPM - *Critical Path Method*

CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

PERT - *Program Evaluation and Review Technique*

PIB – Produto Interno Bruto

PMI - *Project Management Institute*

RRT - Registro de Responsabilidade Técnica

SindunCon-MG - Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS.....	13
1.1.1	Objetivo geral	13
1.1.2	Objetivos específicos	13
2	METODOLOGIA	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1	PLANEJAMENTO.....	15
3.1.1	Ciclo PDCA	16
3.1.2	Metodologia PERT-CPM	19
3.1.3	Curva ABC	21
3.1.4	Tipos de planejamento.....	22
3.1.4.1	Planejamento Estratégico.....	22
3.1.4.2	Planejamento Tático.....	23
3.1.4.3	Planejamento Operacional.....	23
3.2	PROJETO.....	24
3.2.1	Aptidões de um projetista	26
3.2.2	Estudo de viabilidade	28
3.2.3	Etapas do projeto	30
3.2.3.1	Anteprojeto.....	30
3.2.3.2	Projeto Básico.....	31
3.2.3.3	Projeto Executivo.....	33
3.2.4	Assinatura de Responsabilidade Técnica	36
3.2.5	Escopo do projeto	38
3.3	ORÇAMENTO.....	39
3.3.1	Orçamento por estimativa	40
3.3.2	Orçamento analítico	41
3.3.3	Cronogramas físicos	42
3.3.4	Cronograma Físico-Financeiro	43
3.4	GESTÃO DE PROJETOS.....	46
3.4.1	Histórico da Gestão de Projetos	47
3.4.2	A importância da gestão de projetos na construção civil	49

3.4.3	Industrialização da construção civil através da gestão de projetos	53
3.4.4	Gerente de projetos	54
4	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

1 INTRODUÇÃO

O mercado que engloba a construção civil está a cada dia mais acirrado, a concorrência exige que as empresas de construção civil respondam a uma pergunta: como ser mais competitivo, inovador, executando obras mais complexas de maneira a demandar menos tempo ao passo que “enxuguem” os seus custos e aumentem sua eficiência em conjunto com sua produtividade? A resposta para esta pergunta passa por um planejamento minucioso do projeto em todas as suas fases assim como em um gerenciamento que viabilize que, na fase de conclusão, a obra em questão contemple tudo aquilo que constava no projeto e é isso que este estudo busca explicar, a importância do planejamento e da gestão de projetos no desenvolvimento de uma obra.

Segundo Chiavenato (2004), o planejamento é a função administrativa que determina antecipadamente as atividades que devem ser desempenhadas, e quais objetivos serão alcançados, visando dar condições para a empresa se organizar a partir de determinadas análises a respeito da realidade atual e futura. Ainda segundo Chiavenato (2004), o planejamento é uma atividade contínua durante todo o processo industrial e está sempre voltada para o futuro.

Quando se tem plena convicção de como os fatos aconteceram e se tem controle quase que total sobre os fatores, as chances de sucesso aumentam demasiadamente da mesma maneira quando não se tem esse controle nem conhecimento antecipado de como se dão os fatos as chances de fracasso aumentam em grandeza exponencial. O planejamento bem elaborado de um projeto é a atividade fundamental para o sucesso de qualquer empreendimento tanto na etapa da concorrência, quanto no início e durante todo o período da obra, pois assegura, com base nas premissas assumidas, uma probabilidade favorável com relação aos resultados esperados.

O *Project Management Institute* (PMI, 2004) define gestão de projetos como sendo o “processo” através do qual se aplicam conhecimentos, capacidades, instrumentos e técnicas às atividades do projeto de forma a satisfazer as necessidades e expectativas dos diversos *stakeholders*, que são indivíduos ativamente envolvidos no projeto ou cujo resultado do mesmo poderá afetá-los positivamente ou negativamente.

A gestão de projetos tem como figura central o gestor de projetos, tal indivíduo tem a função de planejar controlar e executar projetos que podem ser pontuais, com uma data para começar e acabar, ou que podem ser a longo prazo, como o objetivo de negócio de uma empresa. Na indústria da construção civil cabe a figura do gerente de projetos a responsabilidade pelo escopo do projeto e cronograma da obra, visto que este profissional lidera tecnicamente o portfólio das atividades a serem executadas. Pessoas inadequadas para o cargo de gerente de projetos podem trazer sérios transtornos, podendo ser financeiros, técnicos ou até mesmo inviabilizar a obra através de uma série de tomadas de decisões equivocadas.

Visualizando-se por um certo ponto de vista, constata-se que o ato de gerenciar é quase uma consequência do projeto, pois um projeto não possui a capacidade de se materializar espontaneamente, visto que o mesmo necessita que sejam administrados seus custos, recursos, tempo a ser empregado assim como uma série de outros fatores pertinentes a seu bom desenvolvimento.

Portanto, tendo em vista a contextualização dada, apresenta-se que este trabalho discorrerá sobre o planejamento e projeto enfocando sua importância na construção civil a partir de abordagens da literatura.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Discorrer a respeito da importância do planejamento e da gestão de projetos no desenvolvimento de uma obra.

1.1.2 Objetivos específicos

- Obter conhecimentos teóricos sobre o tema;
- Descrever sobre planejamento dentro de uma obra;
- Relatar a relevância do planejamento e suas variações nas execuções dos projetos;
- Discorrer sobre a importância do planejamento e da gestão de projetos no desenvolvimento de uma obra, sob o olhar do engenheiro.

2 METODOLOGIA

Antes de tudo, é importante apresentar que existem:

(...) pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002, p. 32).

Quando uma pesquisa visa proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo, a mesma classifica-se como pesquisa exploratória (HEEDERT e LEONEL, 2007). E quando a abordagem é qualitativa, significa que o pesquisador mantém contato direto com o objeto de estudo, em que o pesquisador tende a interpretar os dados e não é necessário uso de métodos e técnicas estatísticas (PRODANOV e FREITAS, 2013).

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizada a revisão bibliográfica para reunião de abordagens que discorressem sobre a temática do planejamento e projeto na construção civil. Os dados foram coletados a partir de livros, artigos, sites da internet e monografias relacionadas ao assunto deste trabalho.

Caracterizando-se como trabalho de abordagem qualitativa e pesquisa exploratória, a interpretação dos dados foi realizada pelo autor, que reuniu as abordagens pelas quais este trabalho foi materializado, com o intuito de mostrar a importância do planejamento e da gestão de projetos no desenvolvimento de uma obra.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PLANEJAMENTO

Segundo Mattos (2010), o planejamento da obra é um dos principais aspectos do gerenciamento, conjunto de amplo espectro, que envolve também orçamento, compras, gestão de pessoas, comunicações etc. Ao planejar, o gerente dota a obra de uma ferramenta importante para priorizar suas ações, acompanhar o andamento dos serviços, comparar o estágio da obra com a linha de base referencial e tomar providências em tempo hábil quando algum desvio é detectado.

O planejamento visa anexar diversas ideias diferentes, assim fazendo com que as mesmas acabem convergindo em detrimento de um objetivo comum com isso garantindo o bom fluxo de trabalho (de preferência contínuo) e atingindo o resultado final dentro dos prazos e custos previstos. Apesar de a ferramenta planejamento ter como objetivo prever o futuro ela nada tem a ver com achismo ou futurologia, pois o mesmo tem que ser fundamentado em uma metodologia e técnica, a escolha destes últimos dependem fundamentalmente de qual é o objetivo a ser alcançado e o seu prazo pode ser de segundos (geralmente planejamento de ações pessoais), minutos, dias, meses e anos (muito usado por grandes empresas e governos).

Apesar da figura central do planejamento ser o gerente de projeto, dele tem que participar preferencialmente todos aqueles que estarão envolvidos em sua concretização. Pode-se denotar isso apreciando a seguinte ideia: quem toma as decisões no canteiro de obra é o mestre de obras, na organização das equipes no canteiro, é a coordenação da intervenção, no nível de decisão estratégica, e os demais escalões intermediários da organização se estes não participarem do processo de planejamento o mesmo acabará se tornando uma mera carta de intenções que deveriam ser executadas.

Um planejamento bem elaborado possibilita:

- a) Formalizar a autoridade do gerente;
- b) Solidificar um referencial para controle;
- c) Apontar qual é a diretriz do empreendimento;
- d) Integrar e maximiza os esforços de todos os envolvidos no projeto;
- e) Viabilizar a comunicação dos participantes da obra;

- f) Ajudar a distribuir os recursos de forma adequada;
- g) Tomar decisões técnicas;
- h) Padronização;
- i) Referências para metas;
- j) Referências para acompanhamento;
- k) Profissionalismo.

Em alguns casos, o planejamento pode vir a fracassar por uma série de motivos e, dentre eles, os mais comuns são: o abandono do planejamento, a falta de confiança no planejamento, a falta de um planejamento formal, porém o mais recorrente é a falta de comunicação adequada dos envolvidos.

Algumas empresas por não terem profissionais capacitados na área de planejamento acabam contratando terceirizadas a fim de fazê-lo. No primeiro momento pode parecer uma solução eficiente e tecnicamente econômica, porém com os membros da empresa não participando do processo de planejamento quando os mesmos forem colocá-lo em prática pode ocorrer uma grande diferença do que foi previamente estabelecido e o que foi alcançado.

3.1.1 Ciclo PDCA

No mundo corporativo a competitividade é uma constante que impulsiona as empresas a buscarem ferramentas que lhes proporcionem maior eficiência, assim melhorando seus processos de maneira a reduzir custos e aumentar a eficiência. Muitos gestores utilizam uma metodologia chamada ciclo PDCA para lhes auxiliarem na tomada de decisão e no alcance das metas pré-estabelecidas.

Esta ferramenta foi criada em meados da década de 20, nos Estados Unidos, por um físico chamado Walter Andrew Shewart, que notoriamente é reconhecido por ser um dos pioneiros no controle estatístico de qualidade. Porém, apenas na década de 50 essa ferramenta começou a se popularizar no mundo e isso foi graças a outro americano, William Edwards Deming, que aplicou o ciclo PDCA com fim de melhorar os processos produtivos norte-americanos durante a segunda guerra mundial.

Campos (1996) define o ciclo PDCA como sendo um método de gerenciamento de processos ou de sistemas. É o caminho para se atingirem as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais.

O ciclo PDCA é denominado desta maneira por causa da expressão em inglês “*plan*”, “*do*”, “*check*”, “*action*” que tem a tradução para o português da seguinte maneira: planejar, executar, analisar e agir de formas a corrigir eventuais falhas que podem ocorrer pelo caminho. Pode-se visualizar o ciclo PDCA através da Figura 1 a fim de obter uma melhor compreensão:



Fonte: Portal Administração (2014)

De acordo com Slack (1996), o caráter repetido e cíclico da melhoria contínua pode se resumir no ciclo PDCA, definindo uma sequência de atividades que sob um percurso cíclico melhoram as atividades. Diversas empresas se fazem valer desta ferramenta com a finalidade de aperfeiçoar seu nível de gestão através de um controle maior de processos de atividades internas e externas, com isso minimizando ao máximo as chances de erro padronizando as informações.

Faz-se uma breve explanação sobre as partes do ciclo PDCA com intuito de melhorar o entendimento:

- a) Planejamento: o alicerce principal do ciclo PDCA é um projeto bem elaborado, pois este visa a minimização de erros assim como o ganho de tempo e isso tudo depende de um bom planejamento.

b) Execução: vem logo em seguida ao planejamento, é a colocação em prática, rigorosamente, de tudo aquilo que foi previamente planejado. É recomendado que no início da fase de execução todos os membros que participaram sejam previamente treinados para estarem familiarizados com as atividades que desenvolveram.

c) Checagem: é feita paralelamente ao processo de execução, tem como finalidade achar possíveis brechas no projeto.

d) Ação: de certa maneira pode-se afirmar que é o fim e o começo, pois, caso sejam encontrados erros, estes são corrigidos e o ciclo PDCA terá início novamente.

O ciclo PDCA é largamente utilizado na construção civil, principalmente por grandes construtoras em grandes empreendimentos com intuito de se obter um controle rígido e assim como a aferição do desempenho dos meios empregados. Na Figura 2 pode-se ver um exemplo do PDCA:

Figura 2 – Exemplo Ciclo PDCA



Fonte: Mattos (2010)

Em virtude da grande quantidade de variáveis envolvidas, como mão de obra, suprimento, intempéries, interferências, retrabalho e perdas periódicas de produtividade, o ciclo PDCA encaixa-se perfeitamente no mundo da construção civil, enfatizando a relação entre o planejamento, o controle e as ações preventivas e corretivas cabíveis. (MATTOS, 2010, p. 32)

No andamento das execuções das atividades no canteiro de obra, às vezes, algumas não saem como o planejado no ciclo PDCA, porém isso possibilita avaliar o que foi feito para encontrar o motivo da desconformidade.

3.1.2 Metodologia PERT-CPM

Na década de 50 ocorreu um evento chamado Guerra Fria, os Estados Unidos da América começaram uma corrida armamentista para se contrapor com a outra potência mundial chamada União Soviética. Para viabilizar essa corrida armamentista o governo americano recorreu a iniciativa privada e assinou uma série de contratos com a mesma com a intenção de construir navios de guerra, caças, submarinos e toda espécie de armamentos. Para isso foi preciso montar toda uma estrutura a fim de construir estaleiros e fabricas, acredita-se que mais de 10 mil empresas participaram deste processo desde empreiteiras, subcontratantes, projetista e fornecedores.

Durante esse processo se fez necessária a criação de uma linguagem que fosse comum a todos os seus participantes e que ajudasse no cumprimento dos prazos assim como na concretização do projeto. Com isso, em 1958, foi criado o diagrama ou como muitos o denominam metodologia PERT, sigla que vem do inglês e significa *Program Evaluation and Review Technique*, ela instituiu uma linguagem compreensível a todos aqueles que, direta ou indiretamente, participavam do projeto, os auxiliando no controle e planejamento.

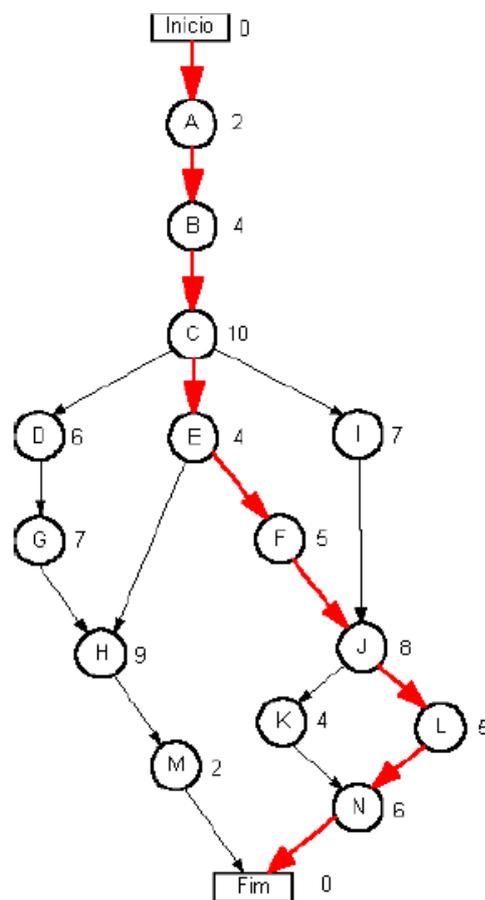
Contemporâneo ao PERT foi criada a metodologia CPM - *Critical Path Method*, que tinha objetivo semelhante ao PERT. Com o tempo e uma melhor análise ficou constatado que os métodos eram bastante parecidos e se complementavam e então tiveram a ideia de junta-los e denomina-los de metodologia ou diagrama PERT-CPM. A diferença entre os dois métodos é na determinação do tempo na CPM, que é feita de maneira determinística, já no PERT é probabilística.

A metodologia PERT-CPM é vastamente indicada na atividade de gestão de projetos por relacionar corretamente as atividades de planejamento, coordenação e controle. Analisando sob a ótica exclusiva do planejamento se percebe que ela viabiliza indicar as datas de mobilização de recursos financeiros, equipamentos,

recursos humanos, duração do uso destes recursos assim como a sua desmobilização.

No diagrama PERT-CPM há ainda um item de muita relevância que ainda não foi mencionado, o caminho crítico. Denomina-se caminho crítico o caminho que demandara mais dias para executar as atividades, e as atividades deste caminho serão chamadas de atividades críticas. Na Figura 3 e Tabela 1 há um exemplo da metodologia PERT-CPM, assim como um exemplo de caminho crítico:

Figura 3 – Exemplo de Metodologia PERT-CPM



Fonte: O autor

Tabela 1 – Caminhos e seus respectivos comprimentos conforme Figura 4

Caminho	Comprimento (semanas)
Início-A-B-C-D-G-H-M-Fim	$2 + 4 + 10 + 6 + 7 + 9 + 2 = 40$
Início-A-B-C-E-H-M-Fim	$2 + 4 + 10 + 4 + 9 + 2 = 31$
Início-A-B-C-E-F-J-K-N-Fim	$2 + 4 + 10 + 4 + 5 + 8 + 4 + 6 = 43$
Início-A-B-C-E-F-J-L-N-Fim	$2 + 4 + 10 + 4 + 5 + 8 + 5 + 6 = 44$
Início-A-B-C-E-F-J-L-N-Fim	$2 + 4 + 10 + 7 + 8 + 4 + 6 = 41$
Início-A-B-C-I-J-L-N-Fim	$2 + 4 + 10 + 7 + 8 + 5 + 6 = 42$

Fonte: O autor

Pode-se notar, tanto pela Figura 4 quanto pela Tabela 1, que o caminho crítico é o caminho A-B-C-E-F-J-L-N, visto que o mesmo dura 44 semanas.

3.1.3 Curva ABC

Há cerca de 100 anos, Vilfredo Pareto, economista francês, porém com nacionalidade italiana, fez um estudo que ficou conhecido como “princípio 80-20”. Este estudo constatou que 20% da população detinha 80% das riquezas do país. Mais tarde isso chamou a atenção de um consultor romeno chamado Joseph M. Juran, que se aprofundou no assunto e constatou que esta tese se estendia para além da economia.

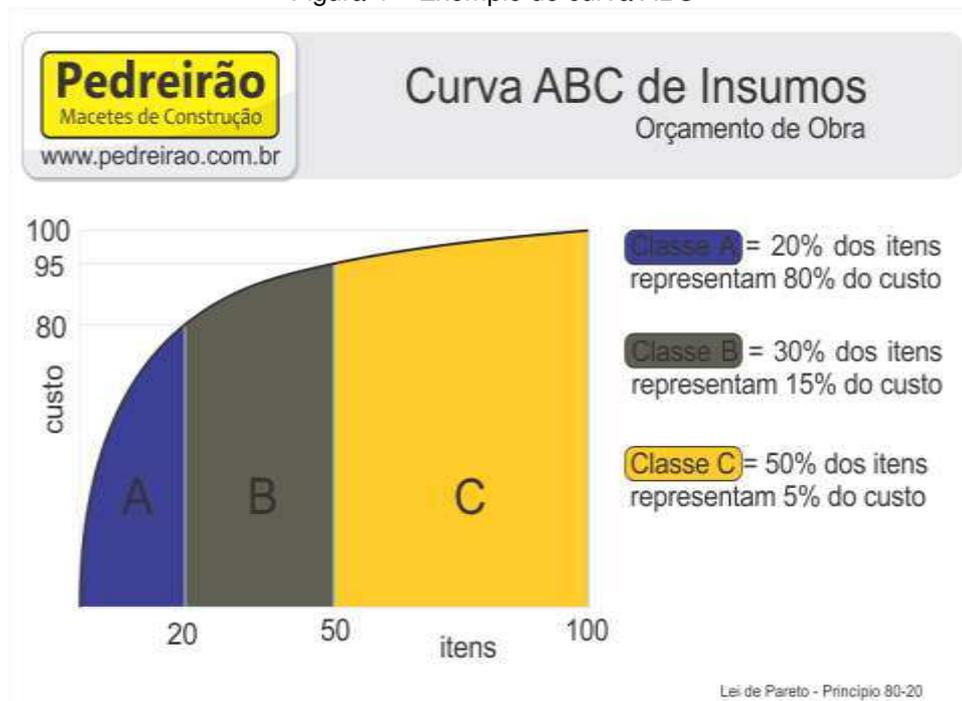
Um exemplo disso é que se alguém for a um supermercado e efetuar uma compra 20% dos produtos irão gerar 80% da conta. Levando esta tese para a engenharia civil pode-se observar que 20% dos produtos ou serviços acarretam em 80% dos gastos de uma obra.

Com isso, pode-se dizer que a curva ABC seria um orçamento detalhado, o qual destaca quais insumos, mão de obra ou equipamentos poderá onerar mais a obra. Isso se demonstra importante, pois se o gestor do projeto tiver esta informação saberá quais serviços priorizar e quais materiais terá que ter mais cuidado.

Um exemplo bem pratico da utilidade da curva ABC é caso imaginar que um encarregado de uma obra, que possui 2000 insumos. É função deste funcionário controlar e diminuir os gastos da obra; usando a curva ABC, identifica-se os 20% dos insumos que acarretam 80% dos gastos. Nesta situação há a seguinte questão: o que é mais fácil, se focar em 2000 insumos ou em 400 afim de reduzir custos?

Ainda é importante ressaltar que, com o conhecimento da curva ABC na hora de adquirir os materiais da obra, é sábio que o gestor do projeto fique responsável pela negociação da aquisição dos 20% dos produtos mais caros, visto que é o maior responsável pelo projeto, podendo delegar a outros a negociação dos produtos mais baratos. A Figura 4 retrata bem como é o gráfico da curva ABC:

Figura 4 – Exemplo de curva ABC



Fonte: Site Pedreiraão (2014)

Tabela 2 - Características do sistema de classificação ABC no estoque da construção civil

GRUPOS	QUANT (% de itens)	% DE CUSTO	GRAU DE CONTROLE	TIPOS DE REGISTROS	ESTOQUE DE SEGURANÇA	PROCEDIMENTO DE PEDIDO
Itens A	10-20%	70-80%	Rígido	Completo Rigoroso	Baixo	Cuidadoso, Revisões Frequentes
Itens B	30-40%	15-20%	Normal	Completo Rigoroso	Moderado	Pedidos Normais
Itens C	40-50%	5-10%	Simples	Simplificado	Grande	Pedidos Periódicos

Fonte: O autor

3.1.4 Tipos de planejamento

3.1.4.1 Planejamento Estratégico

No que concerne o planejamento estratégico, Moreira et al. (2003) explanam que o mesmo se refere a um processo de desenvolvimento e manutenção do ajuste estratégico entre as oportunidades de mercado e os objetivos organizacionais. Esses autores citam que é no planejamento estratégico que se desenvolvem a missão, objetivos de apoio, portfólio de negócios e estratégias

funcionais coordenadas. Portanto, segundo abordagens de Moreira et al. (2003), planejar estrategicamente é promover condições para que as organizações tomem decisões rápidas diante de oportunidades e ameaças, otimizando as vantagens competitivas no ambiente concorrencial onde atuam.

Levando o conceito acima para a área da construção civil, pode-se dizer que o planejamento estratégico de uma construtora define qual será a sua área de atuação assim definindo quais obras a mesma atuará. Isso é de vital importância, pois uma construtora com área de atuação definida sempre buscará mais capacitação técnica, assim entregando obras cada vez melhores e a custos inferiores, sem falar que isso acarretará em uma maior satisfação do cliente.

Este planejamento é feito pelo alto escalão da empresa, é para longo prazo, geralmente de cinco a dez anos. Vale ressaltar que é sempre prudente levar em conta o cenário econômico como um importante fator no planejamento estratégico.

3.1.4.2 Planejamento Tático

Vem logo em seguida ao planejamento estratégico, é focado no médio prazo e, em vez de tratar da empresa como um todo, ele se volta para os departamentos ou setores a fim de dar suporte aos mesmos para o alcance das metas estabelecidas.

3.1.4.3 Planejamento Operacional

É baseado no curto prazo, variando de 3 a 6 meses, busca definir métodos e processos a serem seguidos para a concretização dos objetivos.

Levando para área da construção civil, pode-se conceber este planejamento imaginando o funcionamento de um canteiro de obra, para a execução do serviço, uma empresa capacitada vai ter métodos para a distribuição de materiais, assim como dimensionamento de equipes a fim de que o serviço alcance bom termo.

Figura 5 – Planejamento estratégico, tático e operacional



Fonte: Paula (2015)

O planejamento estratégico é feito pelo CEO da construtora, o tático pelo gerente do projeto e o operacional por engenheiros encarregados podendo ser auxiliado pelo mestre-de-obras, principalmente na escolha das equipes que executarão determinado serviço.

3.2 PROJETO

Construir é muito mais do que empilhar tijolos ou montar uma estrutura metálica, é um processo complicado que envolve uma série de tomadas de decisões complexas que têm que ser baseadas em um raciocínio lógico e em uma metodologia. A função do projeto é justamente oferecer um referencial para o construtor a fim de apontar de onde a obra deve começar, quais serviços devem ser efetuados mensurando sua quantidade e suas características afim de concluir a obra da maneira mais adequada possível e atingindo completamente seu objetivo inicial.

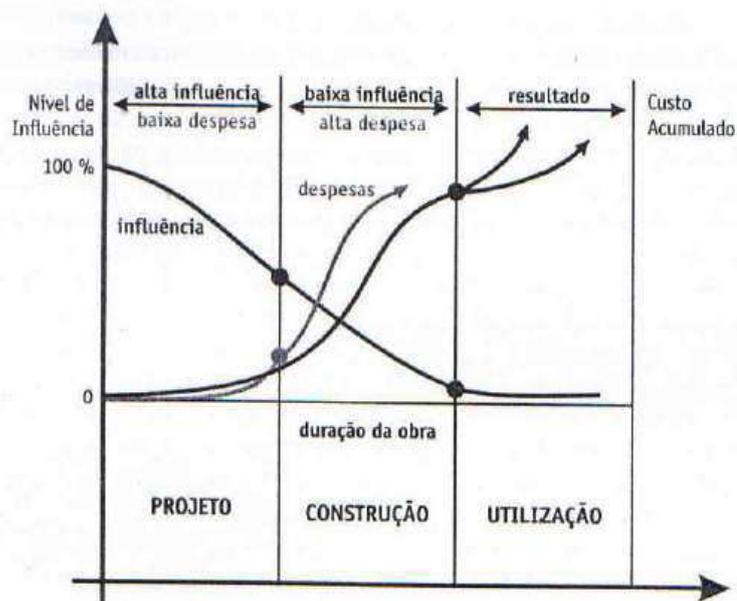
Além do mencionado no parágrafo anterior o projeto também se faz importante pois a partir do mesmo é possível quantificar qual será o custo dos materiais necessários para execução da obra, assim como os dos serviços a serem feitos.

De acordo com Franco (1992) pode-se considerar o projeto como uma fase em que as decisões são tomadas e que traz maior repercussão nos custos, velocidade e qualidade dos empreendimentos além de ser a origem da maioria dos problemas patológicos das obras. A universidade da USP em 1998 elaborou uma definição de projeto que vem ao encontro da definição de Franco (1992), segundo ela o projeto é um conjunto de atividades não rotineiras – único, com início e fim bem definidos, destinadas a materializar um objetivo.

Existem uma infinidade de projetos em diversas áreas para diferentes obras, porém todos os projetos possuem três características iguais, que são; ter um objeto bem definido que leva a satisfação do construtor e do contratante, possui um ciclo de vida que é dividido em etapas durante o seu desenvolvimento e tem limitações indicando quanto deve gastar, quanto tempo deve levar a sua execução e a qualidade que deve ser atingida.

Quanto mais tempo e recursos são direcionados para a elaboração do projeto maior será a chance de êxito de sua execução e mais preciso será a estimativa dos seus custos. Essa é a razão de muitas obras do país extrapolarem os seus orçamentos iniciais em quantias consideráveis, pois infelizmente não é dado o devido valor de atenção que o projeto merece. A fase de projeto é a que tem maior peso sobre os custos da obra, muito além da execução, em contrapartida onera menos despesas como notado na Figura 6.

Figura 6 – Despesas por etapa da obra



Fonte: Barrie e Paulson (1978) apud Silva e Souza (2003)

Os prejuízos vão muito além do dinheiro extra que será necessário para executar uma obra mal projetada, passando pela questão do tempo maior que será necessário para concluir a obra e isso poderá acarretar em um descontentamento do cliente, assim como por uma falta de credibilidade perante o mesmo.

Muitos alunos da escola de engenharia pensam que um projeto é apenas elaborar como uma obra será executada. O ciclo de vida de um projeto se inicia em sua concepção, passando pelo planejamento e execução até chegar em seu término (Figura 7), ou seja, só pode-se dizer que um projeto está terminado quando dada por finalizada a obra.

Figura 7 – Ciclo de vida de um projeto



Fonte: Adaptado de AHUJA (1994)

Com o exposto, a função primordial do projeto é ser uma ferramenta que viabiliza a construção do empreendimento e busca aumentar a otimização do processo de construir para atingir uma plena satisfação em seu término. Valendo lembrar que todo projeto vai apresentar as fases da Figura 7, o que vai variar é a sua complexidade, conhecimento exigido e a sua abrangência.

3.2.1 Aptidões de um projetista

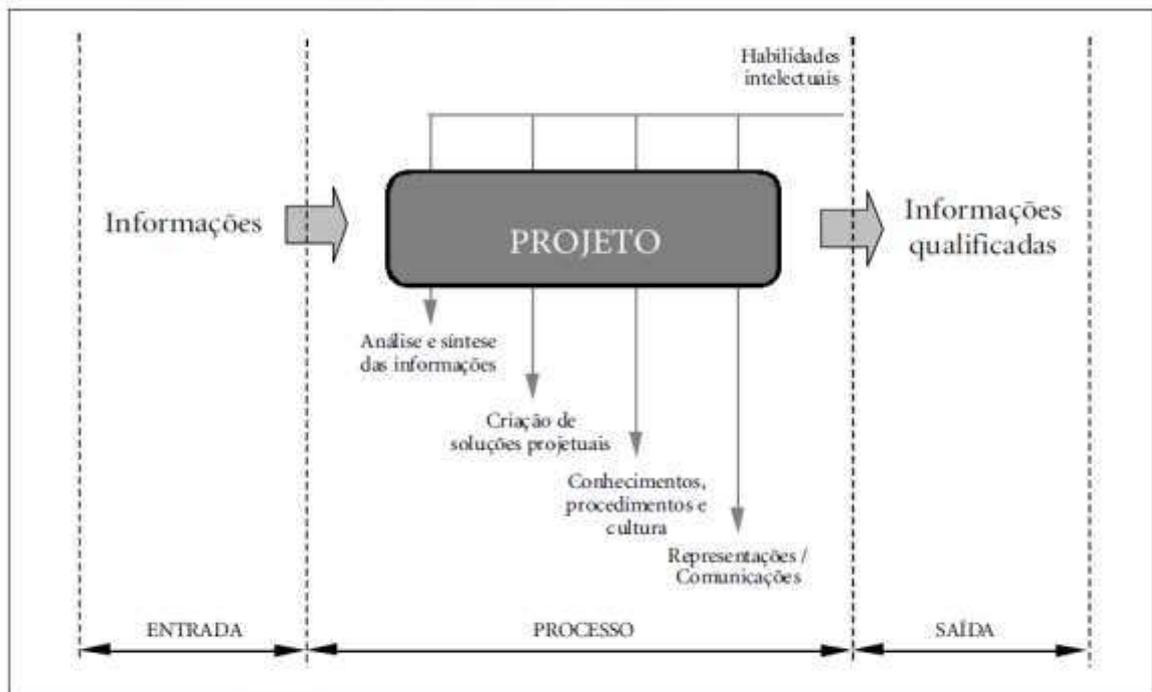
O ato de criação de um projeto exige do projetista algumas características importantes a fim de conseguir que o projeto contemple a ideia ou situação problema

que originou a sua necessidade. Essas características são as seguintes: uma capacidade analítica apurada capaz de sintetizar a situação problema a partir dos dados previamente adquiridos e mais que isso organizar estes de maneira hierárquica. O raciocínio que vai dar suporte para o projetista propor soluções de natureza técnica, financeira ou até mesmo de maneira funcional afim de corresponder a demanda exigida. A última característica e não menos importante é o conhecimento, este se baseia na base teórica adquirida na academia, nos cursos de aperfeiçoamento e especialização e também advém da experiência promovida pelo fato de já ter trabalhado em diversos projetos.

Estas três características estão sempre correlacionadas e sempre têm que caminhar juntas, sendo importante citar que, no final do processo de gerar o projeto, é primordial que este seja representado de maneira clara e que viabilize a comunicação de maneira mais clara possível. É de vital importância que o projetista no ato de gerar o projeto sempre esteja de acordo com as normas vigentes para que o mesmo não adquira vícios já em sua origem.

A figura 8 indica como as características do projetista se correlacionam e em conjunto com a representação constitui o processo do projeto:

Figura 8 – Processo de criação do projeto



Fonte: Fabricio (2003) apud Oliveira (2004)

3.2.2 Estudo de viabilidade

Investir é um ato complexo que deve ser altamente criterioso, pois o mesmo implica em comprometer recursos financeiros e técnicos por um intervalo de tempo que pode ser curto, médio ou até mesmo longo. A finalidade do investimento empresarial é alocar o capital da empresa em uma determinada atividade afim de que, futuramente, este possa render bons dividendos.

A missão e função do estudo de viabilidade é investigar de maneira criteriosa e através de metodologias pré-definidas qual o percentual de sucesso de um investimento. Na construção civil o estudo de viabilidade se divide em duas partes: a técnica e a econômica. A técnica busca atentar se a técnica envolvida na obra é adequada e se o empreendimento está de acordo com as normas técnicas e legislação. A econômica se encarrega de investigar se a obra vai valer futuramente os recursos financeiros a serem empregados.

Segundo Gehbauer (2002), o estudo de viabilidade de um empreendimento se trata da estimativa entre o custo deste e os rendimentos esperados por meio de comercialização. O estudo de viabilidade compreende todo o planejamento técnico básico necessário desde a sua concepção inicial até o anteprojeto elaborado. Esse autor destaca que para empresas de incorporação/construção, deve-se combinar os fatores localização, capital e concepção do produto durante o estudo de viabilidade para que seja obtida uma incorporação bem-sucedida.

De acordo com Gonzales e Formoso (1999), as características do mercado imobiliário tornam muito difícil o processo de decisão de investimento ou de lançamento de novas construções, principalmente no estudo de viabilidade, na qual, muitas vezes esta decisão é tomada pelo empresário de forma intuitiva, de acordo com sua experiência e sua percepção das condições momentâneas do mercado, sem ter como base uma análise criteriosa embasada em dados.

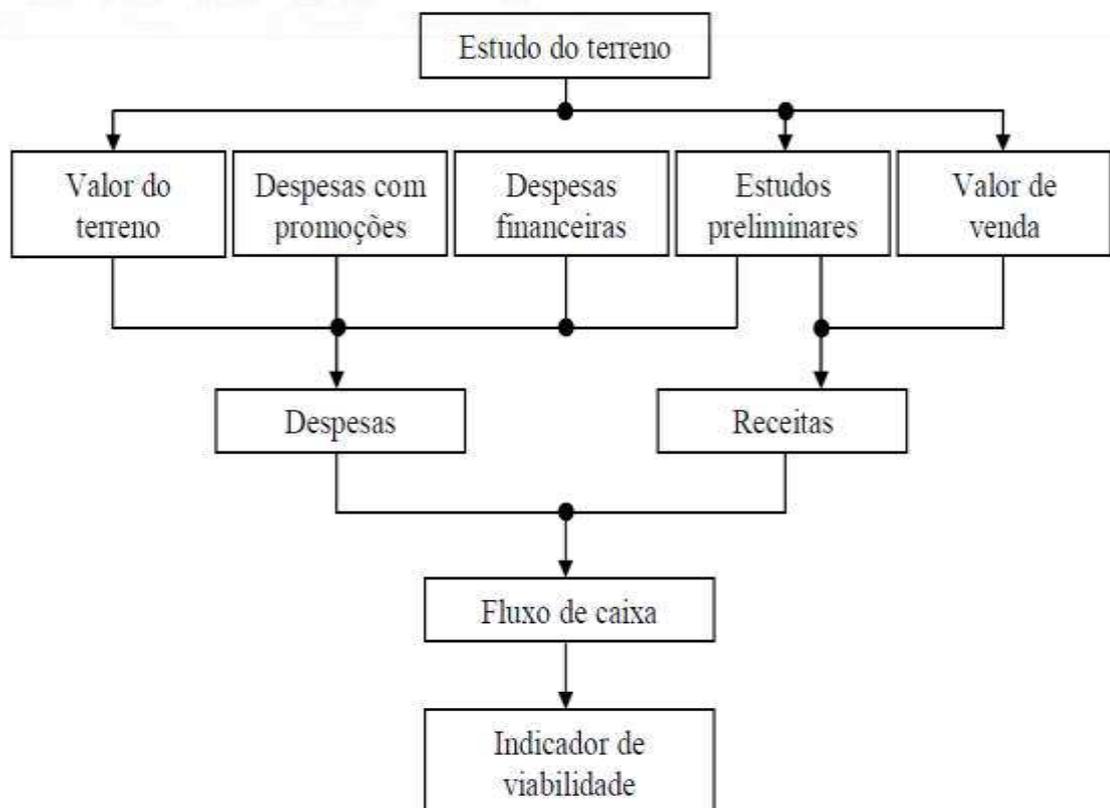
Sendo assim pode-se crer que o profissional que trabalha com o estudo de viabilidade deve em sua execução ter um vasto banco de dados, obedecer uma serie de critérios e metodologias pois o estudo abrangerá variáveis monitoráveis e não monitoráveis.

As variáveis monitoráveis são aquelas que podem ser previstas, controladas e até mesmo dimensionadas, tais como o cronograma físico financeiro

da obra e os Bônus e Despesas Indiretas (BDI). Das não monitoráveis, pode-se citar, como exemplo, a taxa de juros do país e a inflação vigente, estas são difíceis de serem previstas e incontroláveis o que pode ser feito é uma boa elaboração do estudo de viabilidade para que estes fatores não inviabilizem a obra.

O estudo de viabilidade deve estudar o terreno do empreendimento, verificar o valor do terreno, analisar as despesas com a promoção do empreendimento, as financeiras, os estudos preliminares e o valor de venda, assim mensurando o valor das despesas e das receitas para dimensionar o fluxo de caixa e indicar a viabilidade da obra.

Figura 9 – Estudo de viabilidade



Fonte: Bauermann (2014)

É importante frisar que o profissional que idealiza e fundamenta o estudo de viabilidade não seja o mesmo que execute o empreendimento por uma razão de certa maneira bem simples: há a possibilidade de que possa existir um conflito de interesse, pois o engenheiro responsável pelo estudo de viabilidade tem a missão de defender os interesses e fundos investidos pelo empreendedor, já o engenheiro responsável pela construção tem interesse central focado em concretizar a obra.

3.2.3 Etapas do projeto

Após o estudo de viabilidade vem a etapa de concepção do projeto, esta, por sua vez, é dividida em três partes: anteprojeto, projeto básico e, por último, o projeto executivo. É muito importante para um estudante de engenharia civil um conhecimento aprofundado destas três fases, pois as mesmas farão parte de sua vida profissional. Por esta razão os próximos três subtópicos discorrem sobre anteprojeto, projeto básico e projeto executivo afim de esclarecer qualquer dúvida existente e instruir sobre as características peculiares de cada um.

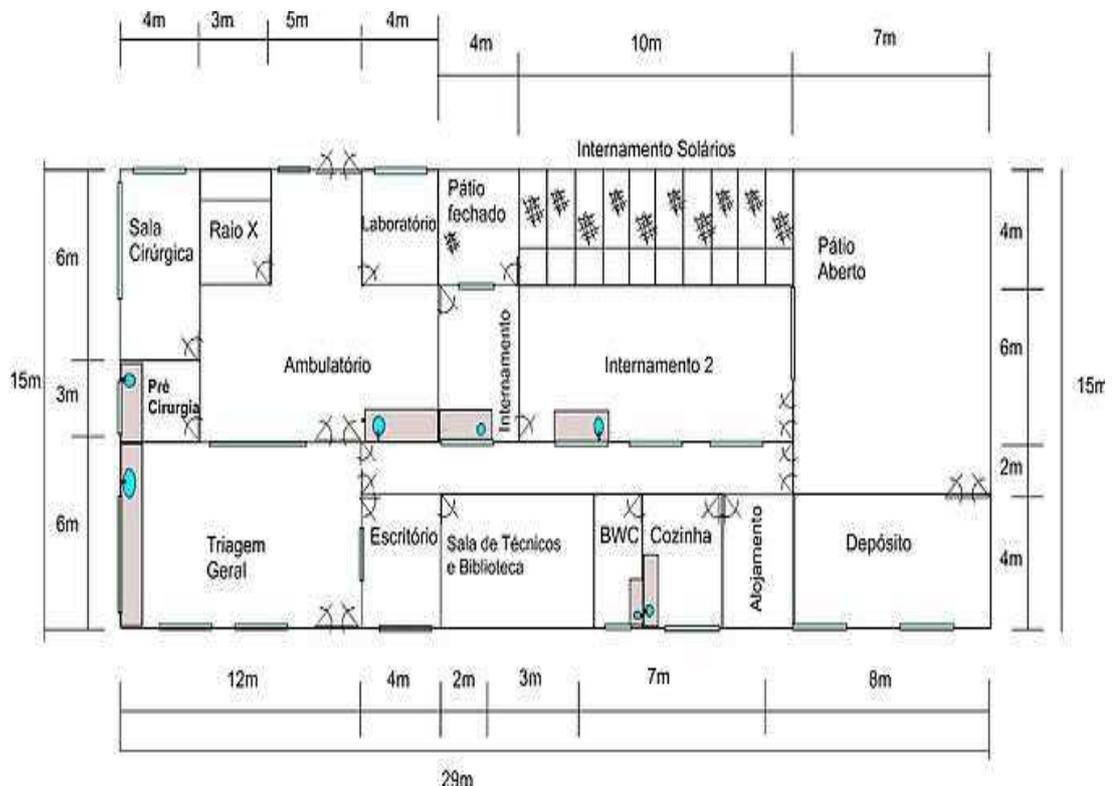
3.2.3.1 Anteprojeto

É a fase mais embrionária do projeto, é a que traz o conceito que o projeto ira seguir como um todo. Ele é efetuado da seguinte maneira: o contratante procura o engenheiro ou a empresa em questão e, depois do estudo de viabilidade e dos estudos preliminares, são levantados dados afim de aferir um programa ou fluxo de necessidades e atingir o desejo do cliente. Depois o resultado é exposto ao mesmo afim de que ele dê uma indicação positiva ou negativa.

O anteprojeto é uma representação gráfica a qual deve conter os desenhos técnicos das plantas (baixas e de fachadas), layout, cortes, assim como os elementos que demonstram com clareza o dimensionamento dos ambientes. Nesta etapa também deve ser elaborado um memorial justificativo contendo as características construtivas assim como a discriminação técnica e toda documentação necessária para a avaliação e aprovação nos órgãos públicos e uma lista inicial de materiais.

A Figura 11, em seguida, mostra o anteprojeto de um hospital de triagem para animais silvestres, nela se pode ver a descrição das áreas, assim como seu dimensionamento.

Figura 10 - Anteprojeto de um hospital de triagem para animais silvestres



Fonte: Universidade Federal de Uberlândia

3.2.3.2 Projeto Básico

Com base no anteprojeto é feito o projeto básico, que é um conjunto de desenhos técnicos, orçamentos, memoriais descritivos, especificações técnicas, cronogramas e demais ferramentas técnicas, valendo lembrar que todas devem obedecer às normas técnicas e estarem alinhadas com a legislação.

O projeto básico deve definir todos os elementos constituintes da obra assim como quantificá-los e orçá-los viabilizando uma estimativa de custo com a maior precisão possível evitando assim prováveis problemas financeiros para o construtor e o contratante. Considerando o exposto, é importante apontar a definição de projeto básico conforme o Art. 2º, da Lei nº 12.462/11 (BRASIL, 2011):

Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para, observado o disposto no parágrafo único deste artigo:

- a) caracterizar a obra ou serviço de engenharia, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares;
- b) assegurar a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento;

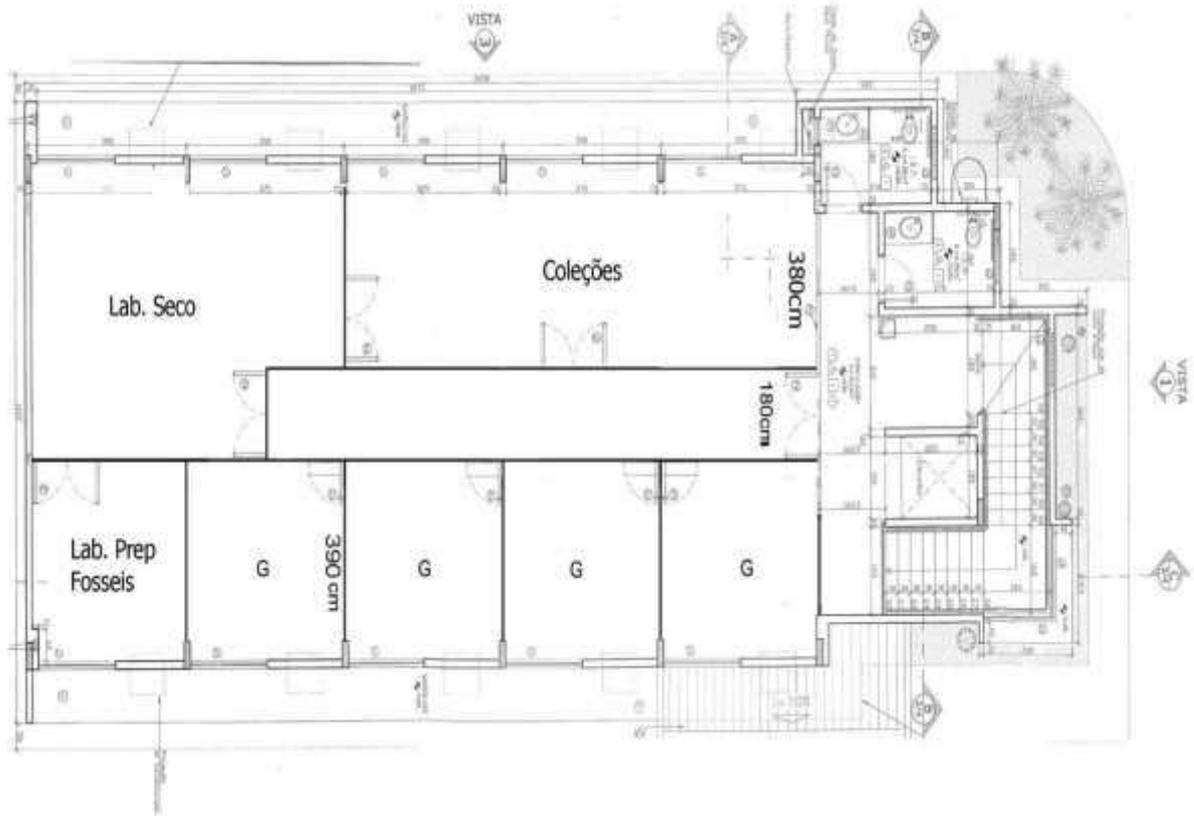
c) possibilitar a avaliação do custo da obra ou serviço e a definição dos métodos e do prazo de execução.

Para o CONFEA (1991) – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - o projeto básico é o 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 – conforme o art. 1º da Resolução nº 361, de 10 de dezembro de 1991.

O Instituto Brasileiro de Obras Públicas possui uma definição interessante sobre projeto básico, segundo o mesmo, projeto básico é o conjunto de desenhos, memórias descritivos, especificações técnicas, orçamento, cronograma e demais elementos técnicos necessários e suficientes à precisa caracterização da obra a ser executada, atendendo as Normas Técnicas e a legislação vigente, elaborado com base em estudos anteriores que assegurem a viabilidade e o adequado tratamento ambiental do empreendimento.

E continua que, todos os elementos que compõem o Projeto Básico devem ser elaborados por profissional legalmente habilitado, sendo indispensável o registro da respectiva Anotação de Responsabilidade - ART (ou o Registro de Responsabilidade Técnica – RRT), identificação do autor e sua assinatura em cada uma das peças gráficas e documentos produzidos. A Figura 12 é um projeto básico de reforma predial da Universidade Federal de Uberlândia, esta foi retirada diretamente do portal de licitações da universidade, em que também constava o memorial descritivo de como os serviços deveriam ser executados:

Figura 11 - Projeto básico de reforma predial da Universidade Federal de Uberlândia



Fonte: Universidade Federal de Uberlândia

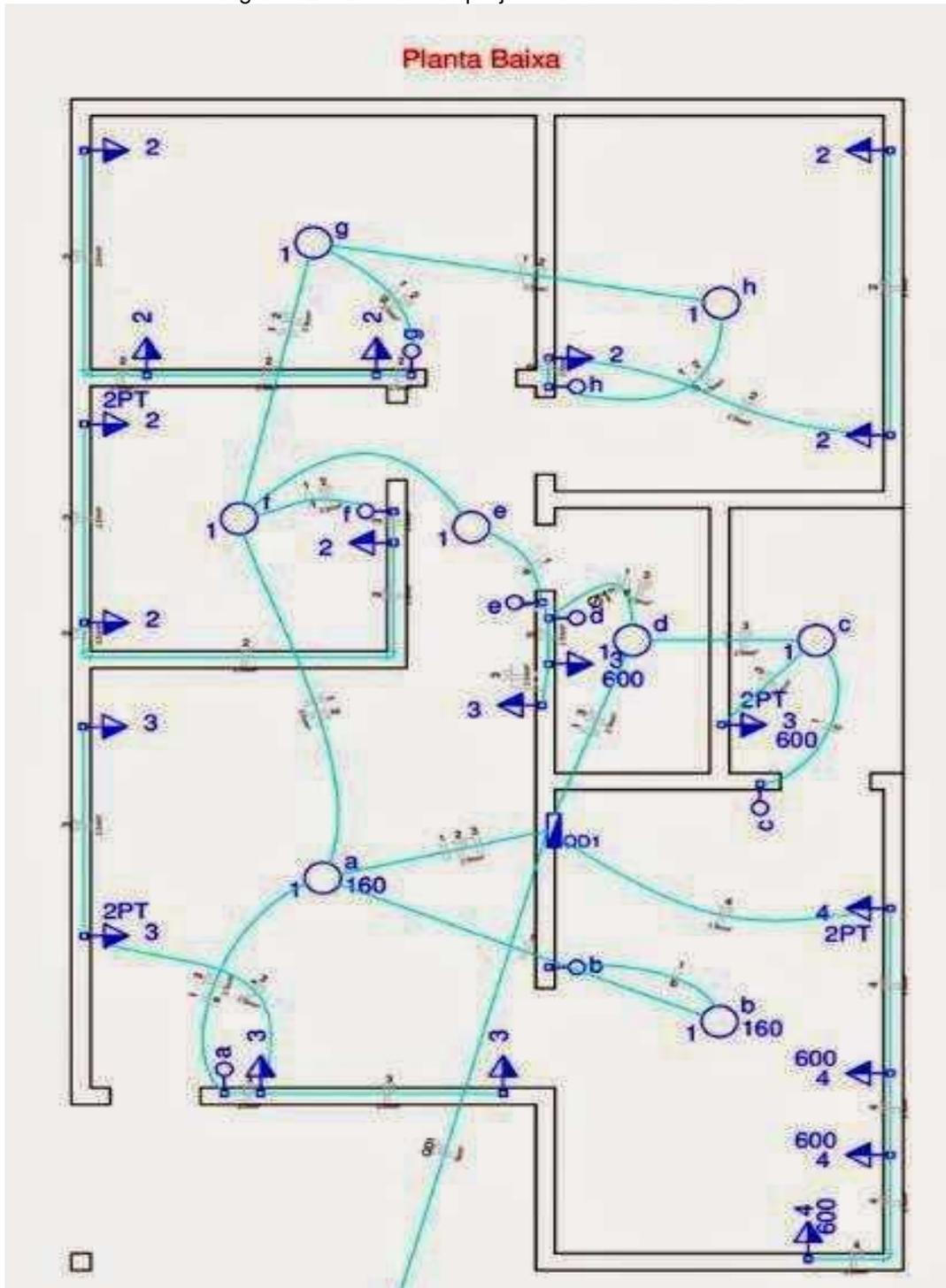
3.2.3.3 Projeto Executivo

Segundo o Art. 6º, X, Lei nº 8.666/93, o projeto executivo é conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (BRASIL, 1993). Levando em consideração o Art. 2º da Lei nº 12.462/11, projeto executivo é conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas técnicas pertinentes (BRASIL, 2011). Na prática o projeto executivo condensa todas as informações pertinentes sobre o projeto, indicando todo o detalhamento da obra assim como os projetos complementares.

Um dos problemas mais comuns em execuções de todo tipo de obra é que, infelizmente, há na maioria das vezes uma incompatibilização dos projetos complementares. É responsabilidade do engenheiro de posse do projeto executivo resolver e adequar essas incompatibilidades evitando problemas futuros e buscando a satisfação do cliente.

O projeto executivo deve conter a listagem dos desenhos de arquitetura, planta de situação, planta de implantação, planta dos pavimentos, planta de cobertura, carimbo, cortes e fachadas. As Figuras 12, 13 e 14 retratam o projeto executivo de uma residência, sendo que os mesmos demonstram respectivamente os projetos executivos elétrico e hidráulico:

Figura 12 – Detalhe do projeto elétrico residencial



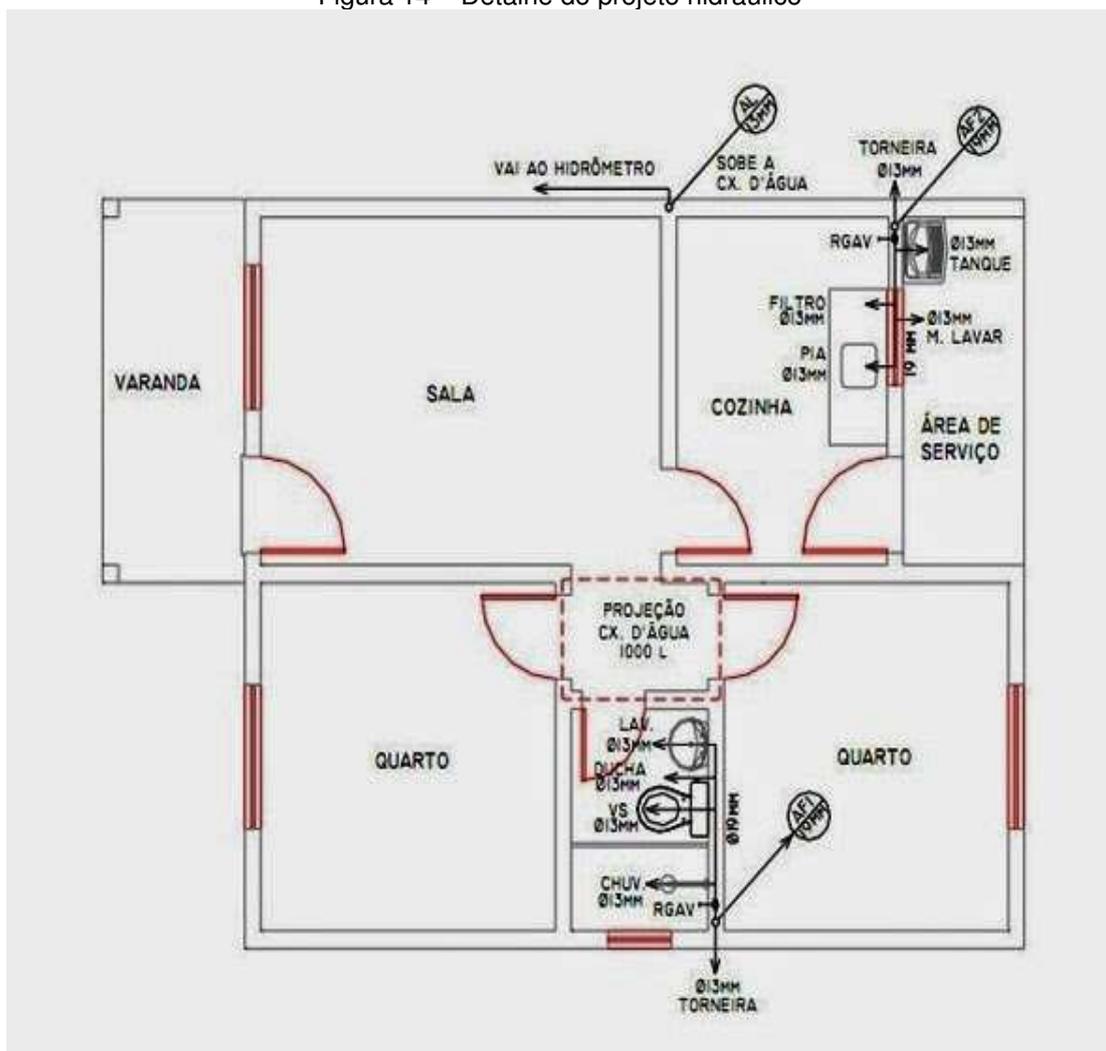
Fonte: Paixão (2014)

Figura 13 – Tubulação do projeto hidráulico



Fonte: Paixão (2014)

Figura 14 – Detalhe do projeto hidráulico



Fonte: Paixão (2014)

3.2.4 Assinatura de Responsabilidade Técnica

A ART significa a Assinatura de Responsabilidade Técnica e todo projeto a ser elaborado por um profissional qualificado e devidamente habilitado deve ser devidamente registrado no CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - por meio de uma ART.

Segundo a Lei Federal nº 5.194/66, no artigo 13, o projeto só terá valor jurídico se os profissionais que por ele são responsáveis forem devidamente habilitados de acordo com esta lei (BRASIL, 1966). Se ocorrer em uma obra pública de o projeto a ser executado vir de um profissional não habilitado nos moldes da lei isso acarreta em um vício gravíssimo, podendo ser anulado até o ato da licitação.

Caberá ao responsável técnico recolher um valor referente a ART, e a mesma deverá indicar a sua autoria. Lembrando que o procedimento correto é encaminhar a ART junto ao CREA e logo em seguida recolher o seu valor, pois a mesma se torna sem valor se for só registrada ou só recolhida, as duas ações devem ocorrer em conjunto.

Deve estar contida na ART a firma ou instituição a qual os projetos interessarem, o título do profissional e seu número de registro perante o CREA.

Segundo o CREA-DF [201-]:

(...) em atendimento à Lei nº 8.666, de 1993, o atestado registrado no Crea constituirá prova da capacidade técnico-profissional da empresa somente se o responsável técnico- profissional da empresa somente se o responsável técnico indicado na Certidão de Acervo Técnico estiver a ela vinculado como integrante de seu quadro técnico.

A ART valoriza o engenheiro civil como profissional, pois a mesma serve como um instrumento que garante a legalidade de sua profissão e ao mesmo tempo serve como um acervo legal registrado de todas os projetos elaborados pelo mesmo.

Esta última parte citada é de vital importância, pois esse acervo atesta a capacidade técnica do engenheiro enriquecendo de maneira extremamente valiosa o seu currículo e o habilitando para trabalhos futuros que exijam esta capacitação, a exemplo deste temos licitações.

A figura 15, mostra o modelo de uma ART fornecida pelo CREA-MS, segue o modelo padrão estipulado nos termos do artigo 11 da Resolução 425 de 18/12/98 do Confea (1998):

Figura 15 – Modelo de ART

 SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL CREA-MS		Rua Sebastião Taveira, 272 - Bairro Monte Castelo Fones: (67) 368-1000 - Fax: (67) 356-1112 E-mail: creams@terra.com.br		1 ART									
		CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE MATO GROSSO DO SUL ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA											
CONTRATADO	2 NOME DO PROFISSIONAL		3 TÍTULO PROFISSIONAL	4 Nº REG. NO CREA/MS									
	5 ALTERAÇÃO DO CADASTRO SIM <input type="checkbox"/>		6 ENDEREÇO PROFISSIONAL										
	8 NOME DA EMPRESA CONTRATADA		9 Nº REG. NO CREA/MS	10 TELEFONE									
CONTRA-TANTE	11 NOME DO CONTRATANTE			12 CPF OU CNPJ									
	13 ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA			14 TELEFONE									
DESCRIÇÃO	15 RESUMO DO CONTRATO. DESCRIÇÃO DA OBRA E/OU SERVIÇO CONTRATADO, CONDIÇÕES, PRAZO, QUANTIFICAÇÃO, CUSTO, ETC.												
	16 <input type="checkbox"/> OBRA <input type="checkbox"/> SERVIÇO <input type="checkbox"/> CARGO/FUNÇÃO		17 VALOR DA OBRA/SERVIÇO	18 VALOR DOS HONORÁRIOS									
ASSINA-TURAS	19 ASSINATURAS												
	LOCAL E DATA		PROFISSIONAL	CONTRATANTE									
ESTE DOCUMENTO ANOTA PERANTE O CREA/MS, PARA OS EFEITOS LEGAIS, O CONTRATO ESCRITO OU VERBAL REALIZADO ENTRE AS PARTES (LEI 6.496/77)													
RESERVADO AO RESPONSÁVEL TÉCNICO	20 NOME DO PROPRIETÁRIO			21 CPF OU CNPJ									
	22 ENDEREÇO DA OBRA OU SERVIÇO			23 CEP									
	ATIVIDADE	24	OBJETO	CLASSIFICAÇÃO	NÍVEL	QUANTIDADE	UNID.	25	OBJETO	CLASSIFICAÇÃO	NÍVEL	QUANTIDADE	UNID.
		26						27					
		28						28					
30 DESCRIÇÃO COMPLEMENTAR DA OBRA OU SERVIÇO													
31 <input type="checkbox"/> CO-AUTOR <input type="checkbox"/> CO-RESPONSÁVEL		32 TIPO		<input type="checkbox"/> INDIVIDUAL <input type="checkbox"/> EQUIPE		<input type="checkbox"/> SUBSTITUIÇÃO <input type="checkbox"/> NORMAL		33 <input type="checkbox"/> EMPREGADOR <input type="checkbox"/> EMPREGADO <input type="checkbox"/> AUTÔNOMO		34 ENTIDADE DE CLASSE			
35 VINCULADA À ART Nº _____ DO PROFISSIONAL													
QUITAÇÃO	36 DATA DE PAGAMENTO			38 AUTÊNTICAÇÃO MECÂNICA									
	37 VALOR DA TAXA A PAGAR												

1ª - VIA BRANCA - CREA/MS / 2ª - VIA BRANCA - CREA/MS / 3ª - VIA AMARELA - CONTRATADO / 4ª - VIA AZUL - CONTRATANTE / 5ª - VIA ROSA - LOCAL DA OBRA/SERVIÇO / 6ª - VIA VERDE - ÓRGÃO DE CONTROLE / 7ª - VIA RASCUNHO

PARA O CORRETO PREENCHIMENTO, CONSULTAR O MANUAL DE PROCEDIMENTOS
BANCOS ARRECADADORES: EMPRESA BRAS. DE CORREIOS E TELÉGRAFOS

3.2.5 Escopo do projeto

O escopo de um projeto é a delimitação do projeto, é a ferramenta que indica até onde o projeto vai, quais atividades serão executadas, é a abrangência do projeto, elemento definidor de todas as atitudes a serem tomadas para a concretização do projeto.

Aldo Mattos (2010) relata que o escopo pode ser denominado como um conjunto de componentes que perfazem o produto e os resultados esperados do projeto. Em outras palavras, é a abrangência, o alcance do projeto como um todo.

É necessário que o escopo do projeto seja elaborado com muito cuidado e impecavelmente bem definido pois, as atividades que não constarem no mesmo não serão mensuradas, planejadas, orçadas e principalmente executadas, ou seja ele maximizará os recursos da obra em suas atividades fim. Além disso, graças a delimitação proposta pelo o escopo pode-se mensurar ferramentas para medir o rendimento da obra, assim como instrumentos técnicos capazes de auxiliar melhorias de desenvolvimento.

Pelo senso comum parece bem simples executar somente as atividades previamente elaboradas na implementação de uma obra, porém é preciso ir pelo conhecimento científico e se conscientizar que uma obra não é um ser estático, muito pelo contrário, é extremamente dinâmico. Por esta razão no decorrer de sua execução ocorrem uma série de mudanças e muitas atividades que não estavam previstas terão de ser executadas, com isso ocorrerá correções no escopo do projeto - casos como este chegam a ser rotineiros na construção civil.

O responsável pela mudança do escopo deverá ser o gerente de projeto, pois é uma decisão importante que poderá acarretar em profundas mudanças em relação a técnica pré-estabelecida para execução, assim como impactos financeiros no orçamento da obra. Os quatro fatores que geralmente são os responsáveis por alterações no escopo são: falhas na etapa de projeto, interferências do cliente, mudanças na legislação vigente, e limitações de mercado:

- a) Falhas na etapa de projeto: é a maior causa de mudanças no escopo do projeto, ocorre geralmente quando na etapa de coleta de dados para o projeto, não são aferidos e mensurados todos os dados necessários para a elaboração do projeto, trazendo vícios para o escopo logo em sua

origem. Este geralmente ocasiona mudanças financeiras sérias, pois muitas atividades que não estavam previstas terão de ser executadas.

b) Interferências do cliente: no andamento da obra pode haver uma divergência daquilo que o contratante almejava e o resultado que está sendo adquirido. O contratante e o contratado devem se reunir e em comum acordo e acharem uma solução para isso, o que ocasiona uma mudança no escopo.

c) Mudança na legislação vigente: quando uma obra estiver em execução a lei pode ser alterada por algum motivo e como obras de engenharia civil tem uma vida útil muito longa, é interessante que a obra se adeque.

d) Limitações do mercado: na fase de execução pode haver escassez de algum material necessário, fazendo que o encarregado da obra tome a decisão em conjunto com o gerente de projeto de ir atrás de um material similar. Este pode alterar as atividades previamente estabelecidas.

3.3 ORÇAMENTO

Passada a etapa de projeto, vem a elaboração do orçamento, neste deve constar todos os custos diretos e indiretos dos serviços a serem executados, levando em consideração principalmente mão-de-obra e materiais. Construir requer gastos, por isso, o orçamento tem a missão de mensurar estes gastos e de posse do mesmo o construtor pode avaliar se a implantação do projeto é viável economicamente.

Para Goldman (1997), o orçamento da obra é uma das principais informações que o empreendedor deseja conhecer ao estudar um determinado projeto. Segundo Avila, Libreloto e Lopes (2003), o orçamento quantifica insumos, mão de obra, ou equipamentos necessários à realização de uma obra ou serviços assim como os respectivos custos e o tempo de duração do mesmo.

O orçamento deve ser elaborado de acordo com a ordem das atividades a serem executadas e as suas especificações técnicas, que devem constar no memorial descritivo.

O orçamento, parte integrante dos contratos, é o documento por meio do qual o auditor acessa as mais variadas informações dos projetos de arquitetura e de engenharia, podendo ainda efetuar diversas confrontações

com os documentos e relatórios de prestação de contas (CARDOSO, 2009, p. 15).

Todos os itens presentes no orçamento devem apresentar dados quantitativos, preços unitários, e preço totais. Este último será o produto do preço quantitativo pelo preço unitário. Para Sampaio (1989), o orçamento é o cálculo dos custos para executar uma obra ou um empreendimento, quanto mais detalhado, mais se aproximará do custo real.

Para um engenheiro é fundamental o domínio da confecção de um orçamento, pois executar uma obra requer dinheiro e dimensionar a quantia necessária para concluí-la com o máximo de precisão é extremamente importante.

Caso o orçamento seja mal elaborado e não contemplar os reais gastos que a obra necessita, no caso de uma empresa privada pode até mesmo acarretar em seu fechamento. Em se tratando do serviço público isso implicará em aditivos financeiros afim de suprimir os gastos não previstos.

3.3.1 Orçamento por estimativa

Uma situação que, infelizmente, é muito comum é que muitas empresas orçam suas obras com base nos projetos arquitetônicos. O problema disso é que essa parte não traz o detalhamento das atividades a serem executadas nem as especificações técnicas. Isso é muito temerário, pois estimativas de custos levando em consideração apenas o projeto arquitetônico são extremamente imprecisas. Uma ferramenta que pode ser usada nessa situação é o orçamento por estimativa. Este pode ser baseado em dois aspectos: através do custo unitário do metro da construção ou com base nos principais itens e serviços da construção.

Algumas empresas quando fazem este tipo de orçamento se baseiam também em experiências passadas, porém isso não traz garantias técnicas sólidas de precisão. Um exemplo da fragilidade desta ação é que se houver uma mudança no preço de um determinado serviço ou produto isso acarretará em diferenças de valores gritantes.

A grande vantagem do orçamento por estimativa é que a mesma demanda de um tempo curto para sua confecção, porém em contrapartida o seu grau de exatidão pode ser extremamente baixo.

3.3.2 Orçamento analítico

Este é baseado na composição de custo unitário, tem um nível de precisão mais alto, pois o mesmo se baseia no levantamento de quantidades, materiais e serviços.

Para Mattos (2006, p. 42):

O orçamento analítico constitui a maneira mais detalhada e precisa de se prever o custo da obra. O mesmo é efetuado a partir de composições de custos e cuidadosa pesquisa de preços dos insumos. Procura-se chegar a um valor bem próximo do custo "real".

Segundo Morethson (1999), o orçamento analítico avalia os custos através do levantamento das quantidades de materiais e serviços, da composição de preços unitários, efetuados na etapa do projeto executivo.

Na Figura 16, a seguir, exemplifica um orçamento analítico:

Figura 16 – Orçamento analítico

Item	Un.	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
1. SERVIÇOS PRELIMINARES				2.913,13
1.1. Abrigo provisório	m ²	12,00	130,19	1.562,26
1.2. Ligação provisória de luz e força	vb	1,00	169,78	169,78
1.3. Instalação provisória de água	vb	1,00	447,09	447,09
1.4. Tapume de chapa de madeira	m ²	29,40	19,69	578,92
1.5. Locação de obra	m ²	48,40	1,94	94,07
1.6. Raspagem e limpeza do terreno	m ²	180,00	0,34	61,01
2. INFRAESTRUTURA				1.137,86
2.1. Forma de tábua de pinho	m ²	42,72	13,78	588,74
2.2. Armadura CA-50A ou CA-50B	kg	225,00	1,01	226,14
2.3. Preparo de concreto estrutural	m ³	4,50	68,60	308,68
2.4. Escavação manual de valas	m ³	3,60	3,97	14,30

13. SERVIÇOS COMPLEMENTARES				543,03
Execução e regularização de base para revestimento de pisos	m ²	26,33	1,54	40,46
Preparo de concreto não estrutural	m ³	2,11	61,09	128,67
Execução de lastro de concreto não estrutural	m ²	26,33	9,92	261,09
13.2. Limpeza geral	m ²	200,00	0,56	112,81
TOTAL GERAL				xx.xxx,xx
TOTAL COM BDI (x%)				yy.yyy,yy

Exemplo 1. Orçamento detalhado

Fonte: AVILA, LIBRELOTTO e LOPES (2003)

3.3.3 Cronogramas físicos

O cronograma físico é uma ferramenta que tem por finalidade estabelecer uma programação temporal para a execução da obra. São geralmente elaborado por meio de planilhas e estas, por sua vez, são constituídas de colunas que correlacionam as etapas construtivas aos prazos. As barras são inseridas horizontalmente, assim como traços também horizontais que representam os prazos previamente estabelecidos e porcentagens mensais a serem executadas.

Este modelo de cronograma que utiliza barras horizontais foi desenvolvido pelo americano Henry L. Gantt em 1917, o mesmo era engenheiro mecânico por formação. Como o diagrama de Gantt define e quantifica quando as atividades serão executadas e sua duração, o mesmo se torna uma importante ferramenta para aferir a produção de uma obra.

Um exemplo bem prático do argumento que foi mencionado no parágrafo acima é que se o engenheiro responsável por uma obra analisar seu cronograma físico (feito com base no diagrama de Gantt) ele pode verificar se a obra está dentro do prazo e identificar a produção de cada equipe no canteiro de obras. Se houver alguma equipe com baixa produção o responsável pela mesma pode ser chamado afim de solucionar a situação.

O diagrama de Gantt possui uma desvantagem, pois se for levada em consideração sua aplicação em uma obra de grande porte, onde serão necessárias o desenvolvimento de um grande número de atividades, a probabilidade de ocorrerem erros quando estas atividades forem programadas é alta. As datas dos prazos pré-estabelecidos podem ser modificadas caso ocorra algum infortuno, porém nesta situação o responsável pela aprovação do cronograma é o gestor do projeto, mesmo que não tenha sido o mesmo a elaborar o cronograma.

Para elaborar o cronograma físico é necessário analisar o escopo do projeto para que seja possível identificar todas as atividades que deverão ser executadas, sequenciar as mesmas de modo a ficar bem claro as relações de dependências entre elas, em outras palavras designar qual atividade ocorre depois da outra, estimar a duração das atividades da maneira mais precisa possível. E por último, depois de seguidos estes passos, vêm a elaboração do cronograma.

Nas Figuras 17 e 18 pode-se denotar a utilização do diagrama de Gantt como cronograma físico; as mesmas retratam a construção de uma casa. Primeiro é

identificado as atividades a serem executadas, logo em seguida as dependências entre as mesmas e, por último, o tempo de execução.

Figura 17 – Identificação das atividades

Quadro de sequenciação		
Atividade	Duração	Predecessora
FUNDAÇÃO		
A	ESCAVAÇÃO	1 dia
B	SAPATAS	3 dias
ESTRUTURA		
C	ALVENARIA	5 dias
D	TELHADO	2 dias
E	INSTALAÇÕES	9 dias
ACABAMENTO		
F	ESQUADRIAS	1 dia
G	REVESTIMENTO	3 dias
H	PINTURA	2 dias

Fonte: Mattos (2010)

Figura 18 – Diagrama de Gantt

ATIVIDADE	DUR (dias)	DIA																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	ESCAVAÇÃO	1	█																
B	SAPATAS	3	█	█	█														
C	ALVENARIA	5				█	█	█	█	█									
D	TELHADO	2									█	█							
E	INSTALAÇÕES	9				█	█	█	█	█	█	█	█	█					
F	ESQUADRIAS	1																	
G	REVESTIMENTO	3																	
H	PINTURA	2																	

Fonte: Mattos (2010)

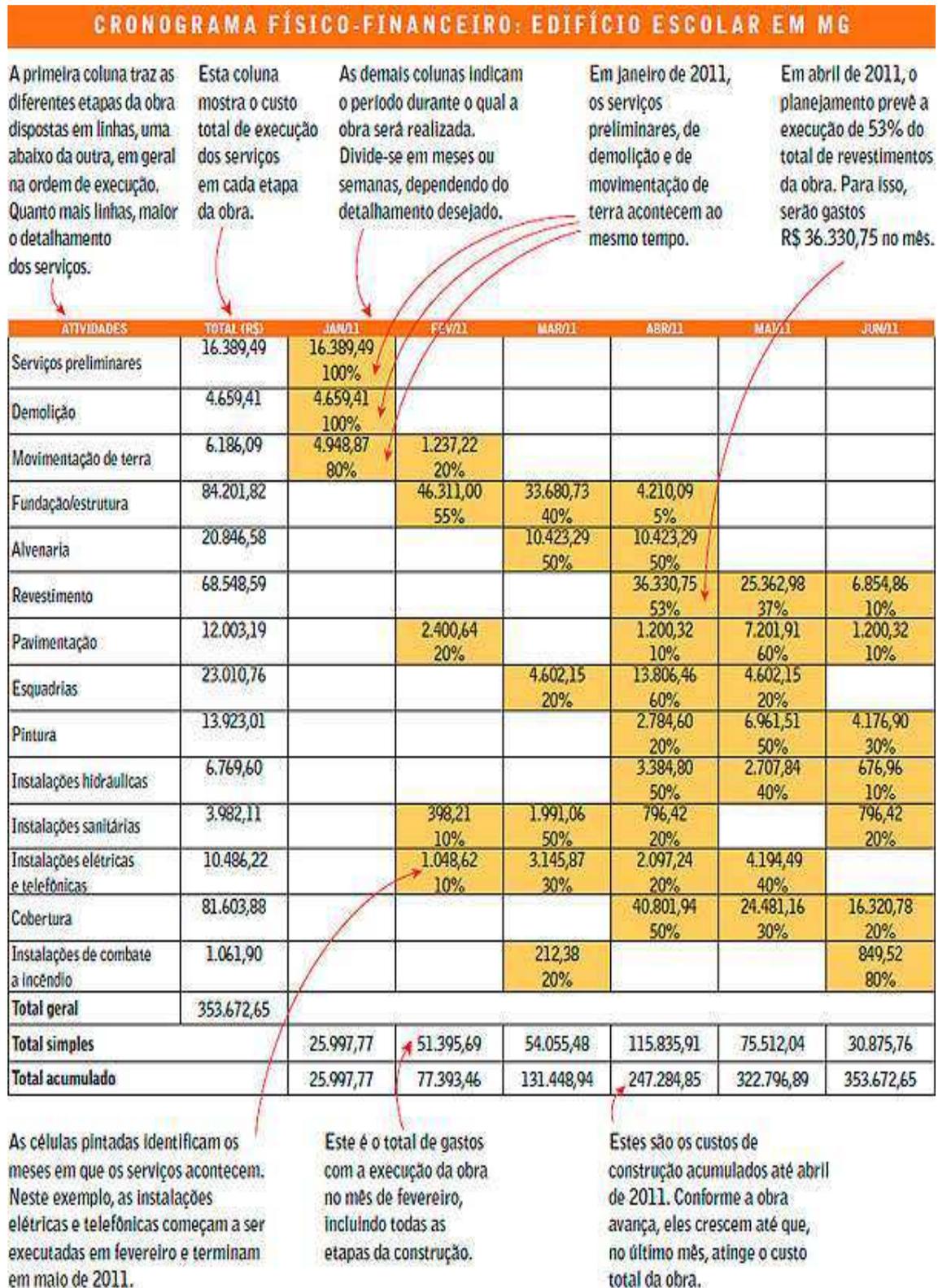
3.3.4 Cronograma Físico-Financeiro

O cronograma físico-financeiro utiliza a mesma metodologia de Gantt e busca completar o cronograma físico apontando também o custo de cada serviço através de sua porcentagem. É uma importante ferramenta de controle, pois além de ser possível através do mesmo aferir se a produção corresponde ao planejamento, também é possível fazer um controle financeiro da obra.

Esse cronograma tem três grandes vantagens: auxilia uma manutenção salutar do controle de caixa, como também é físico; organiza a ordem das atividades a serem executadas e é fundamental para a obtenção de financiamentos, visto que para bancos é de vital importância que uma construtora, quando busque financiamento, apresente o cronograma físico-financeiro para análise da entidade bancária.

A Figura 19 demonstra um exemplo de cronograma físico-financeiro, nela se pode ver a data que cada serviço será executado, assim como o custo dos mesmos e a porcentagem destes custos em função do valor total direcionado para sua conclusão. O engenheiro civil tem que ter total ciência da produtividade e da situação financeira da obra, pois, caso isso não aconteça, pode acarretar em um colapso total para obra.

Figura 19 – Cronograma físico-financeiro de edifício escolar em MG



Fonte: Faria (2011)

3.4 GESTÃO DE PROJETOS

No ano de 2014, durante a feira internacional da construção, Minascon, realizada no estado de Minas Gerais, o Sindicato da Construção Civil do mesmo estado - SindunCon-MG - apresentou dados interessantes sobre o desempenho da indústria da construção civil datados do início do plano real, em 1994, até o ano de 2013. Segundo os dados da pesquisa, de 2003 a 2013 a construção civil cresceu 52,1%, sendo que o seu crescimento acumulado de 1994 até 2013 é de cerca 74,25%. Vale ressaltar que em 2010 quando a construção civil estava no auge, o seu PIB (Produto Interno Bruto) teve alta de 11,6%.

Baseado nos dados apresentados nos dois parágrafos acima, pode-se entender um pouco sobre o potencial do mercado da construção civil e, em se tratando de um local desta magnitude, denota-se que a concorrência deve ser extremamente agressiva.

Há ainda um novo contexto de relações comerciais e empregatícias no mercado. Empresas são contratadas por um período de tempo pré-estabelecido para o desenvolvimento de projetos específicos, em contrapartida as mesmas muitas vezes precisam de mão de obra técnica altamente qualificada, só que esta é muito cara para manter um vínculo empregatício nos moldes convencionais.

Esta é uma problemática que afeta muitas empresas do ramo de construção civil. A saída encontrada pelas empresas para essa situação é contratar os profissionais por períodos de tempo específicos afim de enxugar gastos demandados pelo seu quadro de profissionais efetivos, adquirir capital intelectual capaz de torna-las mais competitivas e capacita-las afim de serem aptas a concluir projetos específicos.

É neste contexto que entra a gestão de projetos; ela busca gerir recursos com base em limitações de tempo, custos e qualidade, ainda buscando integrar todos que trabalham em função do projeto afim de que seus esforços se adicionem para a conclusão do mesmo.

Há uma série de metodologias formadas em torno da gestão de projetos, porém é importante ressaltar que a indústria da construção civil tem um caráter bastante peculiar em virtude do seu processo produtivo e da natureza do seu mercado e, por este motivo, as técnicas mencionadas anteriormente para ser

aplicadas no gerenciamento de projetos na construção civil acabam tendo que sofrer adaptações.

Ao contrário do cenário que foi mencionado nos primeiros parágrafos deste tópico, a construção civil hoje se vê diante de um enorme declínio em virtude das crises políticas e econômicas vividas pelo país, neste contexto se torna ainda mais necessário uma gestão de projetos eficiente afim de assegurarem sobretudo a sobrevivência das empresas, assim como a captação de novos negócios.

Segundo Limmer (2007), gerenciar um projeto é assegurar também que o mesmo seja planejado em todas as suas fases, emitindo, através de mecanismos de controle, uma vigilância contínua onde os impactos de prazos e ou custos sejam analisados e projetados para um horizonte de curto e médio prazo, possibilitando antecipar decisões gerenciais que garantam a execução do projeto no curso desejado.

Ballard (2000) aponta que a indústria da construção civil se organiza em projetos e a teoria e práticas da produção dominantes são influenciadas intensamente pelos conceitos e técnicas da gestão de projetos. Na gestão de projetos, a organização é feita através de equipes diferentes as quais devem manter uma boa comunicação e serem interligadas, lideradas e geridas pelo gestor do projeto - peça chave em todo este processo para alcançar o sucesso almejado.

Pode-se notabilizar o que foi exposto no parágrafo acima pelo fato de os projetos sempre se constituírem de esforços humanos, voltados por interesses diferentes e que o gestor do projeto tem que ser uma ponte que faça convergir estes interesses.

3.4.1 Histórico da Gestão de Projetos

O conceito de projeto pode ser algo novo, porém, apesar de parecer contraditório, projetos são algo que datam desde o início da humanidade se for levado em consideração que projetos têm a finalidade de gerar bens e serviços para as pessoas começamos a poder enxerga-los e identifica-los de forma mais satisfatória. Pode-se ainda notabilizar como os primeiros grandes projetos criados pelo homem: as pirâmides do Egito, a muralha da China e até mesmo o canal do Panamá.

A metodologia moderna da gestão de projetos é relativamente nova, porém as ideias que a tornaram viável datam do século XIX, com o surgimento da Revolução Industrial, em que não era mais viável o modelo de gestão até então vigente.

Antes da revolução industrial a produção de bens e serviços era em baixa escala, porém, depois de seu início, o capitalismo industrial se desenvolveu de tal forma que as relações de produção tinham que sofrer transformações drásticas, sendo necessário um novo modelo de gerir as mesmas que tornasse capaz de organizar e direcionar a mão de obra e estabelecer um uma padronização do produto assim como um padrão de qualidade.

Uma das primeiras empresas a buscar este novo modelo de gestão foi a americana *Central Pacific Railroad* 3, esta era responsável pela construção da estrada de ferro transcontinental nos Estados Unidos por volta de 1870. Era um desafio grande gerir um projeto dessas proporções e revelando que necessitava da organização de milhares de trabalhadores em centenas de equipes de trabalho e que os mesmos exercessem suas atividades em harmonia.

Um dos primeiros teóricos e um dos mais importantes sobre teorias de gestão é Frederick Taylor, seus trabalhos tem tamanha relevância que o mesmo é considerado “o pai do gerenciamento moderno” Antes de Taylor, a única ideia que se tinha para aumentar a produção industrial era que o trabalhador deveria trabalhar mais horas, porém Taylor implementando o conhecimento científico concluiu que este pensamento estava deveras errado, em sua tese ele pregava que a saída para aumentar a produção era expandir a eficiência produtiva.

A grande guinada no desenvolvimento da gestão de projetos veio com a Segunda Guerra Mundial e com a Guerra Fria. Nos Estados Unidos, o governo americano se deu conta que não tinha capacidade técnica de produzir todos os bens e serviços que o exército necessitaria afim de vencer a guerra. A solução encontrada foi firmar parcerias com a iniciativa privada, as empresas que se filiaram nesse conglomerado tinham que gerir projetos em escala gigantesca que demandavam muitos recursos e de todas as espécies.

Neste contexto que surgem novas estruturas organizacionais e novas ferramentas organizacionais, a exemplo se pode citar os Diagramas de Rede, Gráficos PERT e a metodologia do Caminho Critico. Na década de 60 essa

metodologia se expande e é incorporada pelo setor industrial como um todo é neste período que a gestão de projeto é reconhecida como ciência.

A disseminação da gestão de projetos foi tão grande que em 1969 a NASA a adotou como conceito e método com o intuito de aumentar a eficácia de seu programa espacial, sendo que seu corpo técnico se debruçou com o intuito de desenvolver ainda mais as bases teóricas da gestão de projetos.

Nas décadas seguintes a gestão de projetos se tornou ainda mais desenvolvida e seu uso ficou ainda mais comum por outras empresas, segundo dados da PMI, cerca de 25% do PIB mundial é investido em projetos.

Kezner (2002) e Rovai (2005) tem uma visão diferente dos argumentos relatados nos parágrafos anteriores sobre os marcos que foram cruciais para a fundação e evolução da gestão de projetos. A Figura 20 a seguir demonstra a visão desses atores sobre a evolução da gestão de projetos em ordem cronológica.

Figura 20 – Evolução da gestão de projetos

1960-1985	Sem grandes fatores impulsionadores
1985	TQM
1990-1992	Engenharia Simultânea
1992-1993	Delegação de Autoridade e Equipes Autodirigidas
1993	Reengenharia
1994	Controle de Custos e do Ciclo de Vida
1995	Controle das Mudanças de Escopo
1996	Gerenciamento dos Riscos do Projeto
1997-1998	Escritório de Projetos e Centros de Excelência em Projetos
1999	Equipes Multifuncionais Itinerantes
2000	Equipes Globais e Modelo da Maturidade em Gestão de Projetos

Fonte: ROVAI (2005) e KEZNER (2002)

3.4.2 A importância da gestão de projetos na construção civil

O termo “gestão de projetos” vem do inglês “*Project management*”, este contém todas as ações envolvidas para a concretização de um projeto, desde o planejamento, passando pela organização, controle do processo de projeto, todas as tomadas de decisões de natureza estratégica, captação de financiamento, definição do escopo, formação das equipes, assim como estabelecimento de padronização da

comunicação, bem como de todas as atividades a serem executadas e, por fim, estabelecimentos de prazos e mecanismos de controle.

O PMI (2004) define gestão de projetos como sendo o processo através do qual se aplicam conhecimentos, capacidades, instrumentos e técnicas às atividades do projeto de forma a satisfazer as necessidades e expectativas dos diversos *stakeholders* que são indivíduos ativamente envolvidos no projeto ou cujo resultado do mesmo poderá afetá-los positivamente ou negativamente

Analisando o mercado da construção civil no Brasil, percebe-se que ele possui uma altíssima potencialidade, porém ao mesmo tempo percebe-se que a concorrência é alta e, em tempos de crise e recessão atualmente, uma gestão moderna, competente, que proporcione a prospecção de novos negócios, assim como o enxugamento de gastos é vital para a sobrevivência das construtoras.

É neste cenário que se faz vital a inclusão da gestão de projetos como modelo administrativo, organizacional e operacional a ser adotado pela construção civil, pois a mesma busca embasar as empresas no âmbito de procedimentos a serem adotados, sequencia a escala produtiva com relação a execução da obra, fixa o cumprimento dos prazos, busca racionalizar e minimizar custos, ou seja aumenta a eficiência e competitividade das construtoras como um todo.

Para uma melhor fixação dos conceitos apresentados até agora, considera-se a seguinte situação hipotética: em uma obra onde há metodologia da gestão de projetos não é aplicada, o encarregado da mesma passa ao mestre de obras de maneira rápida quais serão seus afazeres, o sucesso das atividades a serem executadas dependerá muito da capacidade técnica das pessoas que a executarão, assim como de suas experiências passadas, pois não houve a comunicação adequada da mesma maneira que não há uma padronização dos métodos e das atividades, nem mecanismos de controle.

A gestão de projetos deve se dar muito antes do início da execução da obra, é imperativo que sua implementação se dê ainda na fase de concepção do projeto. A partir do momento que o solicitante procura a empreiteira com intuito de realização de uma obra, o projetista é acionado e ouve os anseios do contratante, deste momento em diante é vital que seja mantida uma boa comunicação entre as partes, seja estabelecido um programa de necessidades e a fixação de prazos assim como uma ação conjunta de todas as equipes envolvidas.

De acordo com Franco (1992), a gestão de projetos tem como objetivo assegurar tanto a perfeita comunicação entre os participantes do projeto, como a comunicação e a troca de informações entre os diversos integrantes do empreendimento e coordenar o processo de forma a solucionar as interferências entre as partes do projeto elaboradas pelos distintos projetistas e conduzir as decisões a serem tomadas durante o processo.

No entanto há certos entraves, os quais dificultam a implementação da gestão de projetos na construção civil, a seguir listam-se os mais comuns:

- a) Inexistência de estratégia de produto por parte dos contratantes;
- b) Falta de comprometimento por parte dos profissionais e das empresas de arquitetura com a estratégia e metas do contratante, no que diz respeito a custo, prazos e atendimento ao usuário final;
- c) Escances de procedimentos voltados para a qualidade do projeto;
- d) Baixa ou até mesmo falta de coordenação de projetos;
- e) Ausência do representante da construção durante o desenvolvimento dos projetos.

De acordo com Fontenelle e Melhado (2002), pode-se considerar que a gestão do processo de projeto ocorre no âmbito dos clientes e empresas, que podem ser incorporadoras e construtoras, e, por isso, as ações para a referida gestão devem ser buscadas de forma contínua e por meio de visão ampla e sistêmica.

Vale ressaltar ainda a diferença entre gestão de projetos e coordenação de projetos. A primeira busca estabelecer as diretrizes do projeto, o caminho a ser seguido, assim como as suas normas e metodologias, já a segunda mencionada é encarregada pela parte operacional, ou seja, colocar o projeto em prática.

Há a seguir algumas vantagens em gerir uma obra através da gestão de projetos.

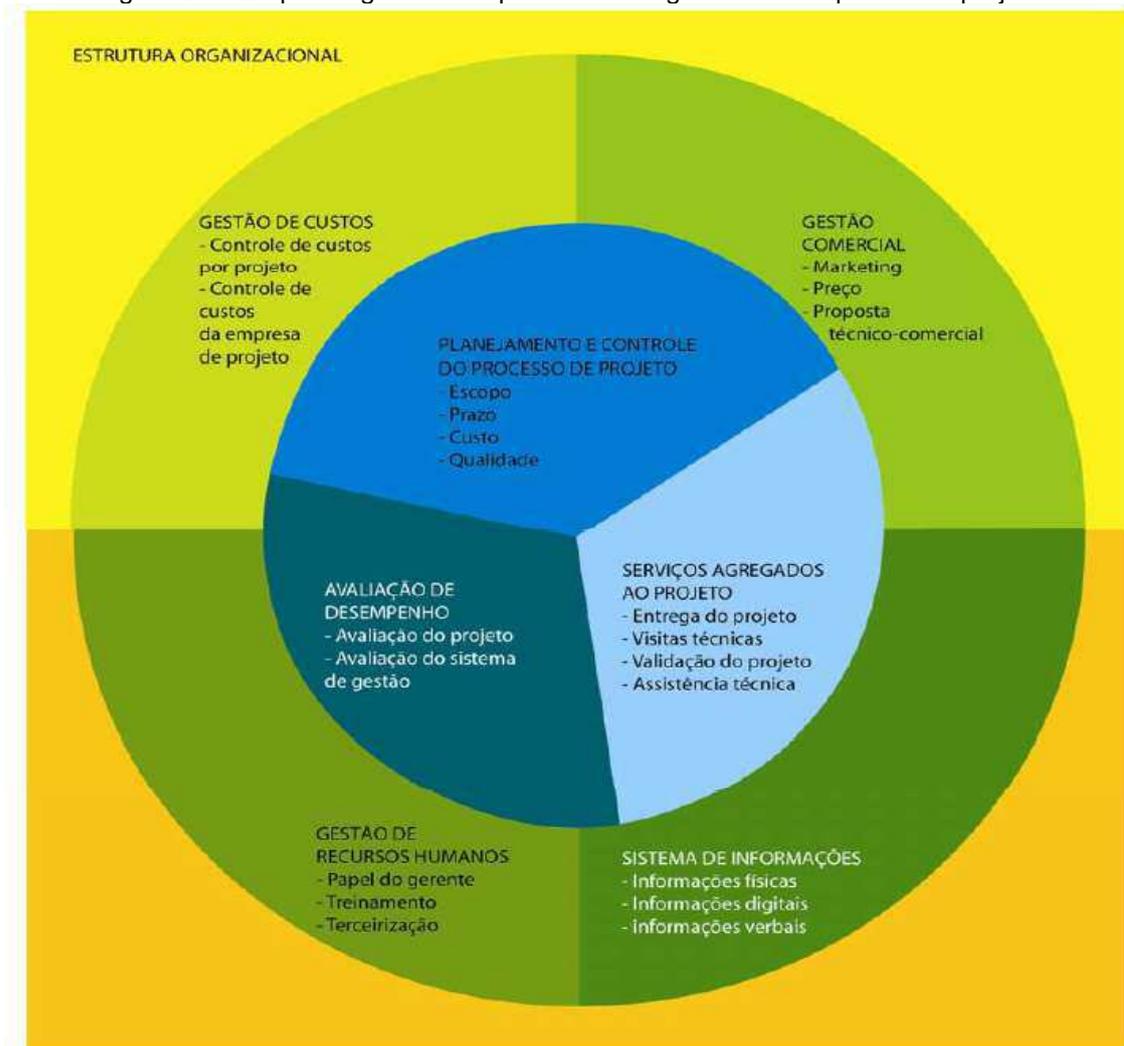
- a) Viabiliza melhor controle da informação;
- b) Auxilia o controle do processo de projeto;
- c) Instaura procedimentos de padronização do serviço assim como da comunicação;
- d) Dá base para os alicerces do padrão de qualidade;
- e) Indica como deve ser a sistematização da terceirização;

f) Dá base de como deve ser a formulação de propostas comerciais mais coerentes e competitivas.

A implementação do modelo de gerência baseado na gestão de projetos pode ser um tanto quanto complicada, pois a mesma deve ser inserida em todos os setores da empresa e, em virtude dessa dificuldade, seu êxito dependerá muito se os dirigentes da empresa tiverem a certeza de que estão seguindo o caminho certo e passar essa ideia a seus colaboradores, ao ponto que estes últimos também “comprem” e “abracem” esta ideia.

A Figura 22 busca retratar basicamente uma estrutura organizacional baseada na gestão de projetos. Pode-se observar que as figuras módulos centrais deste modelo de organização são o planejamento controle do processo de projeto, a avaliação de desempenho e os serviços agregados do projeto:

Figura 21 – Esquema gráfico dos processos de gestão em empresas de projeto



Fonte: Adaptado de Oliveira (2005) apud Jardim (2007)

Estes módulos centrais têm como alicerce quatro pilares de extrema importância, os quais são: a gestão de custos que busca viabilizar e gerir o projeto financeiramente, a gestão comercial que promove o projeto e prospecta investidores, o sistema de informação que tem a finalidade de conter as informações físicas, digitais e verbais para embasar o projeto e, por último, o pilar mais importante - a gestão de recursos humanos.

A gestão de recursos humanos pode ser considerada a mais importante, pois a mesma tem o papel de treinar a equipe de trabalho e constituir uma figura de integração que sirva de ponte entre todos os setores da empresa.

3.4.3 Industrialização da construção civil através da gestão de projetos

Apesar de a construção civil ter um peso bem expressivo e servir de termômetro da economia brasileira, a sua característica produtiva na maioria das empresas tem caráter quase artesanal devido a forma como suas atividades são executadas. O embasamento para este último argumento está no fato de a maior parte das atividades desempenhadas no canteiro de obras não seguir uma metodologia científica e sim as experiências passadas de seus executores.

Implantar o modelo de gestão de projetos na construção civil é dar um passo importante rumo a industrialização da mesma, é sair do estado primitivo, ou até mesmo da “idade média” e ir rumo ao progresso e desenvolvimento guiado pelo conhecimento científico. Industrializar a construção civil significa transformar os canteiros de obras em verdadeiras linhas de produção, sendo que as atividades desenvolvidas por estes últimos seguiriam um padrão pré-estabelecido e deveriam atingir um patamar de qualidade.

Em uma situação hipotética na qual tem-se um prédio de cinco pavimentos sendo construído, o qual não é administrado através da gestão de projetos. A obra se encontra em um estágio onde todas as lajes já estão prontas, só que os pavimentos necessitam ser vedados através de alvenaria, esta tarefa é dada a três equipes diferentes e o método utilizado para a execução da mesma dependerá da escolha de seus responsáveis. A probabilidade de as equipes usarem traços diferentes na composição das argamassas, assim como espaçamento diferente entre as alvenarias é alta e isso pode ocasionar uma falta de uniformidade

para uma mesma atividade, sem falar de possíveis defeitos de qualidade assim como desperdício de material.

Considerando a mesma situação mencionada no parágrafo anterior, só que com uma mudança: a obra desta vez será administrada através da gestão de projetos. Com isso a sequência de atividades seguirá uma ordem baseada em uma lógica científica preestabelecida e planejada, que buscará reduzir desperdício e custos e otimizando todos os recursos ao passo que seja alcançada uma maior produtividade. Vale lembrar que antes de ser executado o serviço de vedação através da alvenaria, este seguirá um padrão, terá que obedecer a um cronograma, as atividades a serem feitas terão um método estabelecido pela empresa e os resultados terão que estar de acordo com um parâmetro de qualidade.

É vital para a construção civil que a mesma se industrialize, pois, quem produz em volume tem a necessidade de reduzir o tempo gasto na execução de uma obra e o número de funcionários envolvidos. Com isso fica possível diminuir os custos diretos e indiretos, isso torna uma empresa bem mais competitiva, sem falar que com a diminuição do desperdício de material também é possível reduzir a quantidade de resíduos gerados, assim minimizando os danos ao meio ambiente.

A maior dificuldade em implantar o caráter industrial formal na construção civil se dá por uma característica própria da construção civil e peculiar aos outros setores industriais: o fato da mesma ser nômade. Não há um ambiente fixo para linha de produção, se parar para pensar que quando se termina uma obra, desloca-se para outra e tem-se que montar um novo canteiro para atender outras necessidades.

É por esta razão que a gestão de projetos é tão importante, pois busca técnicas afim de propiciar ferramentas que se apresentam para melhorar, organizar, auxiliar a execução, implantação e manutenção de um canteiro de obras.

3.4.4 Gerente de projetos

O termo gerente de projetos vem da expressão em inglês *Project Manager*, sua função é planejar e controlar a execução da obra. O mesmo é a figura central da gestão de projetos pois é de sua responsabilidade as diretrizes a serem

seguidas e ele deve estabelecer uma ponte de comunicação que ligue todas as equipes de trabalho afim que os esforços de todos andem em conjunto.

É imperativo que o gerente de projetos incorpore o papel de liderança em todos os seus aspectos, mas que isso não o faça ter uma conduta de centralizador, pois o mesmo precisa delegar competências aos demais membros das equipes integrantes visando a maior agilidade da cadeia de processo.

Galassi [201-], gerente de Projetos da PW Construções, destaca que:

A troca de informações e a integração entre os diversos participantes do processo de projeto de um empreendimento imobiliário têm grande influência no desenvolvimento do processo de projeto, cabendo ao gerente de projetos fomentar e gerenciar de forma eficiente este fluxo de informações.

Ainda segundo Galassi [201-], há sérias consequências se o gestor de projetos falhar na articulação da comunicação, dentre elas podem ser citadas algumas a seguir:

- a) Soluções técnicas desvinculadas dos requisitos do empreendimento;
- b) Qualidade técnica insuficiente dos projetos;
- c) Inexistência de integração e compatibilidade entre as diversas disciplinas de projeto

Afim de evitar essas situações evidenciadas no parágrafo anterior, algumas empresas da construção civil já possuem ferramentas administrativas padronizadas dentre seus ativos, estas definem seus parâmetros organizacionais assim como as normas de seu fluxo de informação. É atribuição do gestor de projeto estar ciente destas ferramentas assim como instituir a obrigatoriedade de seu uso.

Galassi [201-]:

Entre estas, o uso de sistemas colaborativos vem ganhando força nas empresas de grande porte, não só pela facilidade de registro, controle e distribuição de arquivos e informações, mas também pela oportunidade do seu uso se estender além da etapa de projeto, facilitando também a comunicação e integração da equipe responsável pela execução do empreendimento.

No que abrange o aspecto centralização Galassi [201-] diz que pode prejudicar a interatividade entre as diversas disciplinas de projetos e diminuir a agilidade na comunicação caso o gerente de projetos não seja ágil no recebimento, avaliação e distribuição da informação. Por isso, o gerente de projetos deve ter em mente que não deve assumir esse papel centralizador, mas sim o de liderança de

um processo colaborativo voltado para o trabalho em equipe, no qual a interdependência e integração dos envolvidos nas etapas de desenvolvimento do empreendimento imobiliário são características cruciais no desenvolvimento do projeto.

De posse da teoria técnica da informação o gerente de projetos tem que lembrar ainda a parte subjetiva da comunicação, pois a mesma pode atrapalhar a passagem da informação. Os vícios mais constantes são principalmente cometidos pelo próprio gerente e são;

- a) Realizar atividades paralelas enquanto escuta;
- b) Permitir interrupções por terceiros;
- c) Escolher locais inadequados ao relacionamento interpessoal;
- d) Interromper em momentos inadequados;
- e) Atender em momento ou situação inadequada para quem escuta;
- f) Preocupar-se mais em julgar do que em escutar.

É necessário que o gerente de projetos estimule o surgimento de interlocutores, pois não é salutar que a disseminação da informação fique a cabo apenas do gestor, isso estrategicamente não é sábio, sem mencionar o fato que centralizar a informação engessa a dinâmica do processo construtivo.

A importância do gerente de projetos na construção civil se dá ainda mais notável se considerar que grande parte dos custos adicionais que encarecem uma obra são consequência de tomadas de decisões equivocadas daqueles que a gerem. Por isso é vital que as pessoas que ocupem o cargo de gerente de projetos sejam altamente capacitadas e estejam atentas com as novas tendências do mercado de forma que se tornem dinâmicos e que ajudem a alavancar ainda mais a construção civil.

4 CONCLUSÃO

Para escrever esta monografia, foram estudados muitos artigos correlacionados com o tema procurando extrair informações do maior número de fontes possíveis a fim de discorrer satisfatoriamente sobre o tema de forma clara, objetiva e correta.

A construção civil tem um peso extremamente relevante para economia brasileira, tanto na geração de empregos como na de renda. Sendo um “ator” tão expressivo na economia, é vital para as empresas da construção reavaliarem seu modo de administração e execução de obras afim de estar sempre alinhadas com o mercado.

O bom desempenho de uma obra começa muito antes de sua execução, nasce junto com a ideia do projeto. Se a mesma for bem projetada e tiver um planejamento bem meticuloso, detalhando todos os passos a serem dados com o intuito de sua execução as chances do empreendimento atingir tudo aquilo almejado por seus idealizadores se torna maior em escala exponencial.

Infelizmente a cultura da construção civil brasileira não dá o devido valor a fase de projeto, com isso geralmente aparecem problemas na fase de execução de uma obra onde não há soluções previstas no projeto e situações não contempladas pelo projeto. Isto acarreta uma série de gastos os quais não constavam no orçamento encarecendo o preço de finalização da obra como um todo.

Planejar a bom termo significa mentalizar e antecipar todos passos necessários para a implementação de um projeto, também significa quantificar ações e custos com o mesmo intuito. Quanto mais tempo e recursos uma empresa alocar na fase de planejamento maior será o seu êxito.

Da mesma forma que planejar bem é fundamental para o bom desempenho da construção civil uma boa gestão tem o mesmo peso. As entidades que trabalham com a construção civil têm que ter a ideia que a industrialização de seus processos produtivos é a chave para alavancar um maior desempenho assim como uma maior produtividade. O instrumento que deve ser usado para alcançar essa industrialização é a o modelo de administração baseado na gestão de projetos.

Administrar segundo a gestão de projetos significa estabelecer e padronizar fluxos de comunicação que vão da fase de planejamento passando pela execução até o encerramento do projeto. Mais que isso, significa padronizar todas

as atividades da empresa fazendo com que os canteiros de obras se tornem linhas de produção e que seja estabelecido um parâmetro de qualidade em todos os serviços o qual tem que ser a meta a ser alcançada.

Após aprofundamento no estudo, se pode constatar que empresas da construção civil que seguem um bom planejamento, assim como a gestão de projetos, têm uma maior chance de alcançar bons resultados, pois as mesmas são munidas de melhores ferramentas afim de tomarem melhores decisões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHUJA, H. N. et al. **Project Management techniques in planning and controlling construction projects**. New York, John Wiley & Sons. Inc., 1994.

AVILA, A. V., LIBRELOTTO, L. I., LOPES, O. C. **Orçamento de obras**. Universidade do Sul de Santa Catarina - Curso de Arquitetura e Urbanismo- Planejamento e Gerenciamento de Obras, 2003.

BALLARD, G. **The Last Planner System of Production Control**. 137f. Tese (Doutorado em Filosofia). Faculty of Engineering, The University of Birmingham. Birmingham, 2000.

BAUERMANN. B. G. **Estudo de viabilidade econômica na construção civil: análise de risco utilizando o método de Monte Carlo**. 74f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

BRASIL. **Lei nº 12.462, de 04 de agosto de 2011**: Institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas - RDC; altera a Lei no 10.683, de 28 de maio de 2003, (...) e revoga dispositivos da Lei no 9.649, de 27 de maio de 1998. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Lei/L12462.htm > Acesso: maio de 2016.

_____. **Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966**: Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5194.htm > Acesso: maio de 2016.

_____. **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. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm > Acesso: maio de 2016.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: Editora Fundação Christiano Ottoni, 1996.

CARDOSO, R. S. **Orçamento de obras em foco: um novo olhar sobre a engenharia de custos**. São Paulo: PINI, 2009.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. **Resolução nº 361, de 10 de dezembro de 1991**: Dispõe sobre a conceituação de Projeto Básico em Consultoria de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Disponível em < <http://normativos.confea.org.br/downloads/0361-91.pdf> > Acesso: maio de 2016.

_____. **Resolução nº 425, de 18 de dezembro de 1998**: Dispõe sobre a Anotação de Responsabilidade Técnica e

dá outras providências. Disponível em <
<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=473&idTipoEmenta=5&Numero=>> Acesso: maio de 2016.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO DISTRITO FEDERAL. **O que é ART?** [201-]. Disponível em <
<http://www.creadf.org.br/index.php/template/lorem-ipsum/o-que-e-art>> Acesso: maio de 2016.

FARIA, R. **Cronograma físico-financeiro**: Planilha mostra evolução da obra e o quanto será gasto ao longo do tempo. Equipe de Obra. PINI. Edição 35, maio de 2011. Disponível em <
<http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/35/cronograma-fisico-financeiro-213994-1.aspx>> Acesso: maio de 2016.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FONTENELLE, E. C.; MELHADO, S. B. **As melhores práticas na gestão do processo de projeto em empresas de incorporação e construção**. São Paulo, EPUSP, 2002.

FRANCO, L. S. **Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para a evolução tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural não armada**. 319f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

GALASSI, C. **Gerente de projetos deve fomentar e gerenciar o fluxo de informações**. Gestão de Projetos e Obras. Revista digital AECweb. [201-]. Disponível em <
http://www.aecweb.com.br/cont/m/cm/gerente-de-projetos-deve-fomentar-e-gerenciar-o-fluxo-de-informacoes_7626> Acesso: abril de 2016.

GEHBAUER, F. **Planejamento e gestão de obras**: um resultado prático da cooperação técnica Brasil – Alemanha. Curitiba: CEFET-PR, 2002.

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**: a estrutura de um setor de planejamento técnico. 3ª ed. São Paulo: Ed. Pini Ltda, 1997.

GONZÁLEZ, M. A. S.; FORMOSO, C. T. **Proposta de um Modelo de Análise de Viabilidade Econômico-Financeira de Construções Residenciais**. In: Seminário de Doutorado, NORIE. Porto Alegre: UFRGS, 1999.

HEERDT, M. L.; LEONEL, V. **Metodologia científica e da pesquisa**: livro didático. 5ª ed. Palhoça: UnisuVirtual, 2007.

JARDIM, C. C. G. **Gestão da Qualidade e prazos no projeto**. 50f. Monografia (Especialização em Construção Civil) - UFMG, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Belo Horizonte, 2007.

KERZNER, H. **Gestão de Projetos**: As melhores práticas. Porto Alegre: Editora Bookman, 2002.

LIMMER, L. B., **EMT Complete: A Basic Worktext**. Pearson Education, Inc. Upper Saddle River NJ, 2007.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamento de obras**. São Paulo: Pini, 2006.

_____. **Planejamento e Controle de Obras**. 1ª. Ed. São Paulo: PINI, 2010.

MOREIRA, M. M. et al. **Práticas de Gestão Ambiental para a Sustentabilidade das Empresas da Construção Civil**. V Congresso Nacional em Excelência em Gestão, Niterói. Julho, 2003.

MORETHSON, F. S. **Orçamento e custos da construção**. São Paulo: Hermus, 1999.

OLIVEIRA, O. J. **Gestão do processo de projeto na construção de edifícios**. 2004. Disponível em < <http://pt.slideshare.net/asccaldas/gesto-do-processo-de-projetos-na-construo-de-edifcios>> Acesso: maio de 2016.

PAIXÃO, A. J. **Construindo seu sonho parte 3 – projeto**. Engenharia Civil e Mercado. 09/06/2014. Disponível em <<http://engenhariacivilmercado.blogspot.com.br/2014/06/construindo-seu-sonho-parte-3-projeto.html>> Acesso: maio de 2016.

PAULA, G. B. **Planejamento Estratégico, Tático e Operacional – O Guia completo para sua empresa garantir os melhores resultados!** Treasy Planejamento e controladoria. 23/08/ 2015. Disponível em <Acesso: abril de 2016.

PEDREIRÃO. **O que é uma curva ABC, Passo a Passo!** 21/03/2014. Disponível em < <http://pedreirao.com.br/orcamento-de-obras/o-que-e-uma-curva-abc-passo-a-passo/>> Acesso: abril de 2016.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**. 3ª ed. Pennsylvania: PMI, 2004.

PORTAL ADMINISTRAÇÃO. **Ciclo PDCA: conceito e aplicação (Guia geral)**. Disponível em <<http://www.portal-administracao.com/2014/08/ciclo-pdca-conceito-e-aplicacao.html>> Acesso: abril de 2016.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROVAI, R.L. **Modelo estruturado para gestão de riscos em projetos: estudos de múltiplos casos**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Escola Politécnica de São Paulo, 2005.

SAMPAIO, F. M. **Orçamento e custo da construção**. Brasília: Hemus, 1989.

SILVA, M. A. C.; SOUZA, R. **Gestão do Processo de Projeto de Edificações**. Ed. O Nome da Rosa: São Paulo, 2003.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1996.