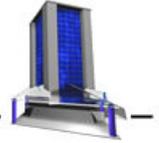




**Universidade Federal de Minas Gerais**  
Escola de Engenharia  
Departamento de Engenharia de Materiais e Construção  
*Curso de Especialização em Construção Civil*



**Gustavo Anderson Pereira**

**UNIFICAÇÃO DE ORÇAMENTO, PLANEJAMENTO E CONTROLE GERENCIAL.**

**Belo Horizonte**

**2015**

Gustavo Anderson Pereira

## **UNIFICAÇÃO DE ORÇAMENTO, PLANEJAMENTO E CONTROLE GERENCIAL.**

Orientadora: Prof<sup>o</sup> Roberto Rafael Guidugli Filho

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

**Agosto**

**2015**

Gustavo Anderson Pereira

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus por mais esta oportunidade.

À todos os meus familiares e amigos.

À minha esposa Judith e meu filho Bernardo.

A todos que de alguma forma contribuíram para a elaboração desse trabalho.

## RESUMO

Parte das empresas construtoras tomam decisões baseadas no bom senso dos seus dirigentes, evidenciando uma grande lacuna de controle gerencial nas mesmas. A inexistência de um Sistema de Gerenciamento, nessas empresas, decorre da falta de um orçamento e planejamento, coerente e operante, do empreendimento. O objetivo deste trabalho é mostrar que, com a unificação do Orçamento, Planejamento e Controle Gerencial uma Empresa tem mais chances de atingir o sucesso do Projeto nos quesitos Custo e Prazo. No decorrer do trabalho serão abordados métodos para unificação de Orçamento, Planejamento e Controle Gerencial, e métodos de análise Gerenciais para garantir um bom acompanhamento do Projeto.

**PALAVRAS CHAVE:** Planejamento, Controle Gerencial, Empresas de pequeno porte, Construção Civil.

## ABSTRACT

Part of the construction companies make decisions base don common sense of its leaders, showing a large gap under the same management control. The lack of a Management System, these companies stems from the lack of a budget and planning, coherent and active, the enterprise. The objective of this work is to show that, with the unification of Budget, Planning and Management Control a company is more likely to achieve success sin the categories of Project Cost and Time. Throughout the work are discussed methods for unification of Budget, Planning and Management Control, Management and analysis methods to ensure good monitoring of the Project.

**KEYWORDS:** Planning, Control, Management, Small Business, Construction.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do sistema .....	13
Figura 2 – Viabilidade do empreendimento.....	14
Figura 3 – Planejamento técnico-econômico.....	20
Figura 4 – Ciclo Controle.....	23
Figura 5 – Modelo Análise Física (Base Receita).....	24
Figura 6 – Análise Econômica.....	25
Figura 7 – Análise Econômica por Classe.....	26
Figura 8 - Foto de contextualização do estudo de caso.....	28
Figura 9 - Cronograma Macro.....	34
Figura 10 - Média de atendimento ao plano de ação.....	36
Figura 11 - "Curva S" do empreendimento.....	38

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas de elaboração do Plano de Ataque.....	19
Quadro 2 - Premissas para o planejamento.....	21
Quadro 3 – Auditoria do Projeto.....	27
Quadro 4 - Frentes/Blocos.....	29
Quadro 5 - Plano de ataque - Frente 1.....	30
Quadro 6 - Plano de ataque - Frente 2.....	30
Quadro 7 - Plano de ataque - Frente 3.....	31
Quadro 8 - Plano de Ataque - Área externa.....	32
Quadro 9 - Atividades para o controle de execução.....	33
Quadro 10 - Relatório de Plano de Ação (Semanal).....	35
Quadro 11 - Dados na análise de resultados.....	37
Quadro 12 - Quadro de evolução dos resultados.....	39

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVO.....</b>	<b>11</b>
<b>3. CICLO DE VIDA DE UM PROJETO.....</b>	<b>12</b>
3.1 As fases do Ciclo de Vida do Projeto.....	12
<b>4.Desenvolvimento.....</b>	<b>14</b>
4.1. Viabilidade (1ª Fase).....	14
4.1.1 Criação do Termo de Abertura.....	14
4.1.2 Criar Alternativas de Condução do Projeto para Construção do Escopo.....	15
4.1.3 Estimar Desempenho, Custo, Tempo, Riscos, Consequências e Cultura das Alternativas.....	16
4.1.4 Selecionar o Melhor Conjunto de Alternativas para o Projeto.....	17
4.1.5 Plano de Ataque (Meta).....	17
4.1.6 Aprovação e Aceitação.....	20
4.2 Planejamento. (2ª Fase).....	20
4.2.1 Elaboração do Planejamento Oficial.....	21
4.3. Execução (3ª Fase).....	22
4.4.. Controle (4ª Fase).....	22
4.4.1 Conceitos.....	23
4.4.2 Relatório Mensal do Controle Gerencial.....	24
4.4.2.1 Análise Física .....	24
4.4.2.2. Análise Econômica.....	25
4.5Resultados (5ª Fase).....	26
4.5.1 Auditar e Validar o Resultado do Projeto.....	26
4.5.2 Discutir as Falhas Cometidas Durante o Projeto para Servirem de Base a Futuros Projetos.....	27

<b>5. ESTUDO DE CASO APLICAÇÃO DA METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
5.1 Introdução ao Estudo.....	28
5.2 Situação inicial da obra.....	28
5.3 Implantação do Sistema de Gerenciamento.....	29
5.3.1 Plano de Ataque.....	29
5.3.2 Premissas para a elaboração da programação.....	33
5.3.3 Elaboração do novo cronograma oficial.....	34
5.3.4 Reunião Semanal de Controle e Ação.....	35
5.4 Controle Gerencial.....	36
<b>6 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>38</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>41</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>43</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Planejar é um processo de prever decisões, que envolve o estabelecimento de metas e a definição dos recursos necessários, enquanto que controlar é acompanhar o que foi planejado, de forma a subsidiar a tomada de decisões apropriadas. Planejar e controlar são atividades essenciais em qualquer ramo.

Planejar para qualquer empreendimento complexo representa um enorme passo para se atingir o sucesso, representado pelo resultado satisfatório. Para execução de suas várias etapas, foram criadas inúmeras metodologias, ferramentas e softwares para controlá-lo e otimizar o tempo e os recursos financeiro.

Pesquisas afirmam que, na construção civil, a execução de qualquer empreendimento exige uma combinação de recursos (materiais, mão-de-obra, máquinas, equipamentos e capital), que são sujeitos a limites e restrições. A alocação das necessidades para o controle somente são possíveis através de um eficiente sistema de planejamento e controle.

O controle gerencial é a comparação sistemática entre o previsto e o realizado, tendo como objetivo fornecer subsídios para as análises físicas, econômicas e financeiras e estabelecer critérios lógicos para a tomada de decisões (ARAÚJO, 2005).

Justifica-se o estudo do tema em debate devido a sua importância dentro de um cenário atual, presente na realidade das empresas. O alcance ao lucro está cada vez mais difícil. A concorrência para conseguir se manter no mercado e garantir resultados e qualidade nos produtos exige a necessidade de profissionais capacitados, programas confiáveis e técnicas consolidadas. Para isso é preciso preparar os recursos humanos a planejar, verificar e gerenciar o andamento dos empreendimentos para garantir o lucro, evitar desperdícios e respeitar os prazos.

## 2. OBJETIVO.

O objetivo geral deste trabalho é apresentar um estudo coerente sobre a unificação de Orçamento, Planejamento e Controle Gerencial, buscando a otimização do desempenho de projetos. Será tomado como base de estudo uma obra de construção civil típica do cenário nacional atual.

Como desmembramentos do objetivo geral do trabalho de pesquisa proposto, pode-se destacar pontualmente, alguns objetivos mais específicos que se pretende atingir. São eles indicados a seguir:

- Apresentar alguns conceitos básicos econômicos e financeiros que são necessários para o controle do empreendimento;
- Explicar alguns índices de avaliação de resultados financeiros e econômicos da obra;
- Defender a importância do planejamento para a realização de qualquer atividade complexa em obras de construção civil, apresentando abordagem contextualizada à realidade do país;
- Avaliar os resultados alcançados com implantação da metodologia em questão e compará-lo ao planejamento inicial físico, financeiro e econômico;
- Analisar as causas e conseqüências das variações finais do empreendimento estudado e compará-las ao planejado;

### **3. CICLO DE VIDA DE UM PROJETO.**

#### **3.1 As fases do Ciclo de Vida do Projeto**

O número de fases em um projeto é uma função de sua natureza, podendo variar entre quatro e nove fases características. Diversas entidades, como o Departamento de Defesa dos Estados Unidos (DOD), a Agência Aeroespacial Americana (NASA), o Project Management Institute (PMI) e vários autores desenvolveram sua própria estratificação do projeto em fases, porém todas elas abrangem, aproximadamente, a mesma gama de atividades. Para efeito deste trabalho, serão estruturadas apenas quatro fases, a saber: viabilidade da construção; planejamento técnico-econômico da obra; execução e controle físico-financeiro da obra.

Ao se iniciar os estudos para um novo empreendimento, deve-se verificar a sua viabilidade técnico-econômico. Caso a viabilidade seja negativa, deve-se buscar um novo empreendimento ou redefinir este, de forma a torná-lo viável. Caso a resposta seja positiva, deve-se partir para a próxima fase: planejamento técnico-econômico da obra.

A fase de planejamento é a fase responsável por detalhar tudo que será realizado pelo projeto, incluindo cronogramas, interdependências entre atividades, alocação dos recursos envolvidos, análise de custos, etc., para que, no final dessa fase, ele esteja suficientemente detalhado para ser executado sem dificuldades e imprevistos. Nessa fase, os planos de escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicações, riscos e aquisições são desenvolvidos.

A fase de execução é a fase que materializa tudo aquilo que foi planejado anteriormente. Qualquer erro cometido nas fases anteriores fica evidente durante essa fase. Grande parte do orçamento e do esforço do projeto é consumido nessa fase.

Já a fase de controle físico-financeiro se estenderá por toda a duração do empreendimento e está relacionada à comparação entre o que foi planejado e o que esta sendo executado. O resultado desta fase dependerá do Planejamento, ou seja, quanto melhor e mais detalhado for o planejamento técnico-financeiro, maior será a probabilidade das informações estarem corretas, resultando em um bom controle.

Os resultados deste trabalho surgirão a partir da comparação e avaliação das previsões e estudos do planejamento com as informações obtidas no controle da obra. Esses resultados serão obtidos tanto durante a execução de obra quanto após o seu término. Deve-se salientar que estes resultados servirão de subsídios para novos empreendimentos, de forma a proporcionar uma retroalimentação do sistema.

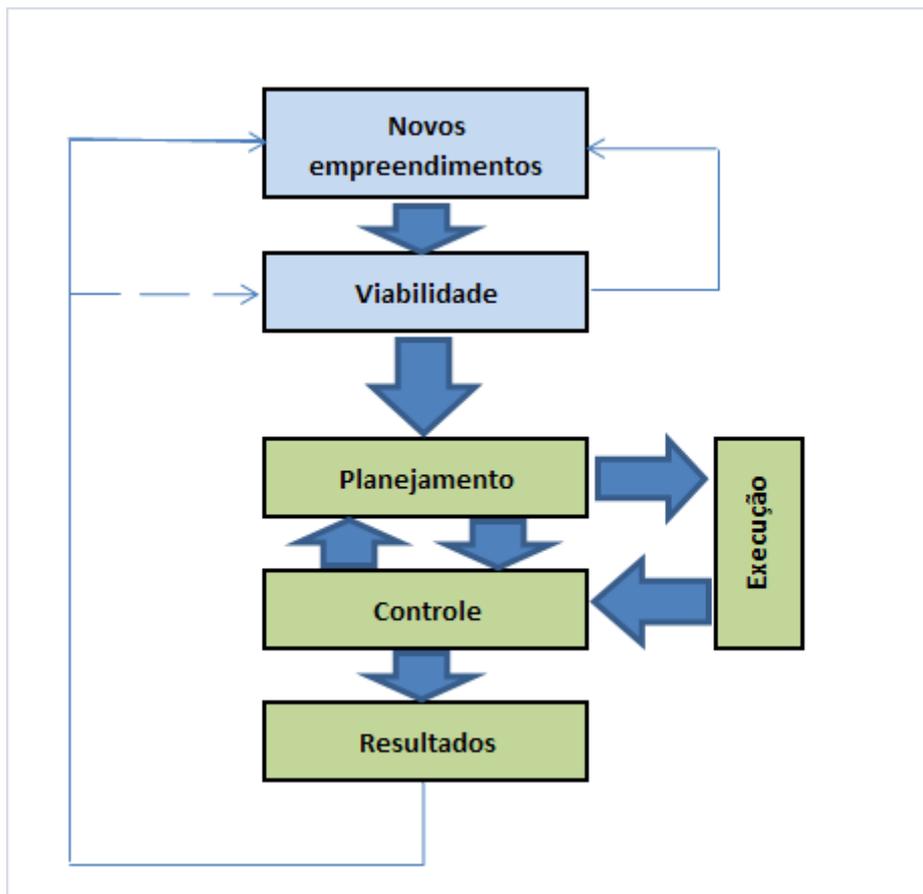


Figura 1 – Fluxograma do sistema

## 4. Desenvolvimento

### 4.1. Viabilidade (1ª Fase)

Para efetuar esta fase é necessário dispor dos seguintes dados: valor do terreno; valor de venda dos imóveis; despesas com promoções; despesas financeiras; estudos preliminares do projeto. Com esses dados torna-se possível afirmar a viabilidade ou não do empreendimento.

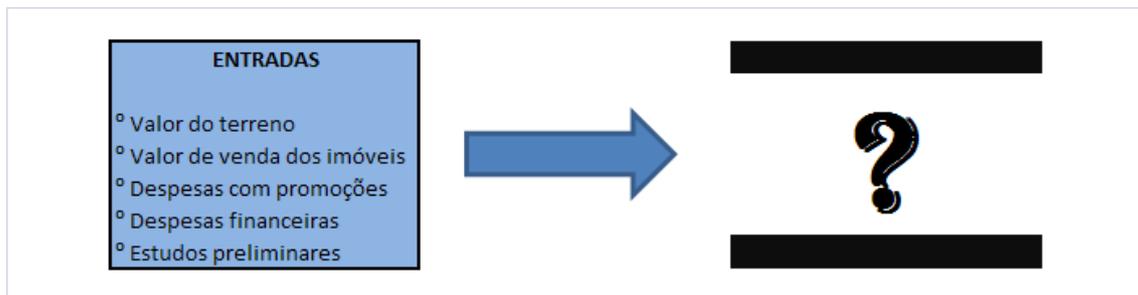


Figura 2 – Viabilidade do empreendimento

#### 4.1.1 Criação do Termo de Abertura

Após definida a necessidade de se estabelecer um projeto, deve ser criado o Termo de Abertura. O Termo de Abertura é o documento legal que reconhece a existência de um projeto. Ele serve como uma linha de base para o trabalho do gerente do projeto. Contém diversas informações sobre o projeto, incluindo estimativas iniciais do prazo desejado, os recursos necessários e o orçamento disponível. Todos estes dados são preliminares e, normalmente, realizado pelo executivo da empresa, identificando suas necessidades e interesses.

Podem ser considerados como elementos do Termo de Abertura:

- Título do projeto;
- Um resumo das condições que definem o projeto (introdução);
- Nome do gerente de projeto e suas responsabilidades e autoridades;
- Necessidades básicas do trabalho a ser realizado;
- Descrição do produto do projeto
- Cronograma básico do projeto;

- Estimativas iniciais de custo;
- Necessidades iniciais de recursos;
- Necessidade de suporte pela organização;
- Controle e gerenciamento das informações do projeto;
- Aprovações com assinatura do executivo responsável pelo documento (elemento externo ao projeto).

#### **4.1.2 Criar Alternativas de Condução do Projeto para Construção do Escopo.**

Esta etapa é a responsável pela criação de alternativas (formas) de se conduzir o projeto. Seu objetivo é descrever como serão realizados os trabalhos durante o projeto de modo a facilitar a construção do escopo do projeto.

As alternativas geradas devem ser capazes de responder à seguinte questão:

Como nós iremos fazer isso?

Diversos fatores devem ser considerados ao se criarem alternativas, uma vez que diversos elementos do ambiente ou da empresa podem favorecer ou não determinadas estratégias:

##### **Fatores ambientais**

- Tecnologia;
- Economia;
- Governo;
- Localização Geográfica.

##### **Fatores Organizacionais**

- Experiência dos profissionais;
- Relações e trabalho;
- Disponibilidade física de recursos;
- Experiência no tipo de projeto a ser desenvolvido;
- Imagem da empresa;

- Atitude da alta gerência;
- Moral dos empregados;
- Posicionamento do marketing;
- Comprometimento da organização com o projeto;
- Expectativa dos envolvidos.

#### **4.1.3 Estimar Desempenho, Custo, Tempo, Riscos, Consequências e Cultura das Alternativas.**

Para cada alternativa gerada em cada categoria, deve se estimar sua qualidade (desempenho), seu custo, seu tempo de execução e sua capacidade de atender ao escopo definido para o projeto. Os valores gerados nessa fase devem ser os mais precisos possíveis, sem que se perca muito tempo em análises e discussões. As estimativas, por serem empíricas, devem ser estimadas através de notas de (0 a 10). Quanto mais próxima de 10 for a nota, mais aquela alternativa atenderá ao que foi estabelecido no objetivo. Os parâmetros devem ser calculados através de histórico, simulação ou estatísticas. A análise de cada alternativa e a escolha da mais adequada será realizada posteriormente.

Os fatores de análise são os seguintes:

**Desempenho** – Representa a qualidade intrínseca daquela alternativa dentro do projeto. Quanto mais qualidade maior será a nota.

**Custos** – Representa o custo de se optar pela alternativa. Quanto menor o custo maior é a nota.

**Tempo** – Representa o período de tempo para executar a alternativa. Quanto menor o prazo maior é a nota.

**Riscos** – Representa um perigo, ou possibilidade de perigo, que pode ser gerado pela alternativa durante sua implantação.

**Consequência** – São os fatos negativos, ou positivos, que o projeto pode gerar após sua conclusão, tais como demissões, oportunidades de vendas de

produtos agregados, impactos ambientais, relações por parte de fornecedores, clientes e outros envolvidos.

Adequação à Cultura – Significa verificar se a alternativa está dentro do contexto cultural vigente na organização e no mercado. Alternativas que propõem um choque cultural na empresa, ou no mercado, devem merecer atenção especial.

#### **4.1.4 Selecionar o Melhor Conjunto de Alternativas para o Projeto.**

A seleção da alternativa mais adequada para se conduzir o projeto é feita através de comparação direta entre as alternativas disponíveis. Todos os fatores recebem um peso relativo à sua importância para o projeto, normalmente variando de 1 a 3. O total de pontos é calculado através de média ponderada de cada nota ao peso relativo do fator. A maior possibilidade de atender melhor o projeto aos fatores colocados é da alternativa que adquirir maior número de pontos.

#### **4.1.5 Plano de Ataque (Meta).**

Essa etapa tem como objetivo criar um Plano de Ataque. O Plano de Ataque ou Meta é o documento que formaliza o escopo de todos os trabalhos a serem desenvolvidos no projeto, servindo de base para futuras decisões do projeto, é um documento criado pelo Gerente de Contrato cujo objetivo é traçar metas de prazos e resultados, assumindo assim o comprometimento com a busca do resultado e o sucesso do Projeto, a partir do Plano de Ataque (Meta) todo o Planejamento e Controle Gerencial são elaborados.

### Conteúdo de um Plano de Ataque (Meta)

- Título do projeto;
- Nome da pessoa que elaborou o documento;
- Nome do cliente;
- Nome do gerente do projeto e suas responsabilidades;
- Descrição do projeto;
- Objetivo do projeto;
- Justificativa do projeto;
- Produto do projeto;
- Expectativa do cliente;
- Fatores de sucesso do projeto;
- Restrições;
- Premissas;
- Exclusões específicas (tudo o que não será abordado pelo projeto);
- Principais atividades e estratégias do projeto;
- Principais entregas do projeto;
- Orçamento básico do projeto (Orçamento, Planejamento e metas de Resultado);
- Plano de entregas e marcos do projeto;
- Registro de alterações no documento;
- Aprovações.

<b>Etapas de elaboração do Plano de Ataque</b>	
<b>1</b>	<b>Análise dos projetos da obra:</b> Nesta etapa realiza-se um levantamento de todos os projetos disponíveis e realiza-se uma interdependência entre eles. O principal projeto de referência nessa fase é o arquitetônico.
<b>2</b>	<b>Identificação das etapas principais da obra:</b> Desenvolve-se a divisão do empreendimento em etapas de forma cronológica. Permite a visualização esquemática melhor e facilita na identificação de particularidades do projeto.
<b>3</b>	<b>Discussão junto aos engenheiros de produção a forma de ataque a obra:</b> Nessa etapa é discutido o melhor seqüenciamento para execução da obra, com importante ênfase à identificação de acessos de materiais e equipamentos às frentes de serviço, mão de obra mobilizada e avaliação da necessidade do fim de cada etapa.
<b>4</b>	<b>Definição da necessidade de término de cada etapa:</b> A partir da seqüência executiva da obra, definem-se as datas de início e término para as etapas. Inicia-se da data última da entrega do empreendimento e caminha-se para o começo.
<b>5</b>	<b>Definição de marcos para sub-etapas:</b> São levantadas e listadas as principais sub-etapas que compõe as etapas com seus cronogramas e localização dentro dos setores da obra.
<b>6</b>	<b>Metodologia de controle:</b> Como toda obra possui suas particularidades, é necessário identificar, com a equipe de engenharia, como será referenciada cada etapa e sub-etapa para evitar a falha na comunicação dos dados controlados. É então elaborada uma apresentação de controle num formato que seja simples e consiga transmitir os dados desde os encarregados, até os gestores. São definidos quais dados serão necessários obter e os parâmetros a serem avaliados.
<b>7</b>	<b>Processamento e arquivamento dos dados gerados pela obra:</b> São obtidos e arquivados de forma organizada de maneira a gerar uma base de dados histórica do empreendimento. Destacam-se as datas de início e término de cada etapa e sub-etapa formando a seqüência construtiva, determinada pelas ações predecessoras.

Quadro 1 - Etapas de elaboração do Plano de Ataque

#### 4.1.6 Aprovação e Aceitação

No caso da não viabilidade do projeto, é preciso que o projeto seja revisto, caso esta ação seja possível. Caso contrário, o projeto pode ser abortado.

Caso o projeto seja viabilizado, o mesmo é formalmente aprovado por todos os envolvidos e interessados, buscando evitar posteriores reclamações ou desentendimento entre as partes. A forma de aprovação é o aceite do Plano de Ataque (Meta) de todos os envolvidos, através de assinatura em Ata de Reunião de Abertura de Projeto.

#### 4.2 Planejamento. (2ª Fase)

O objetivo desta fase é gerar informações e meios para que o controle possa ser efetuado da melhor forma possível. São dados necessários para a execução do planejamento da obra: todos os projetos completos (arquitetônico, estrutural, instalações, complementares); especificações técnicas e de acabamento; prazo para execução; estudos e metas abordadas no Plano de Ataque (Meta). Com esses dados serão obtidos: orçamento detalhado; cronograma físico-financeiro; cronograma detalhado; relatórios mensais para acompanhamento físico-financeiro.

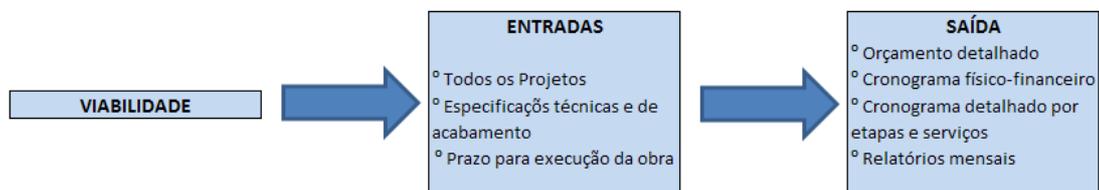


Figura 3 – Planejamento técnico-econômico

<b>Premissas para o planejamento</b>	
<b>1</b>	<b>Definição do plano de ataque com datas de início e término:</b> As informações obtidas no Plano de Ataque com seus tempos e prazos definidos, serão uma referência essencial para direcionar a execução do planejamento oficial do empreendimento.
<b>2</b>	<b>Identificação dos períodos para execução de cada item da sub-etapa levantada:</b> Nessa fase levanta-se de forma precisa e detalhada, cada item dentro das sub-etapas do Plano de Ação. Em seguida, determinam-se os tempos de execução e as datas de término. Enfatizam-se as datas de término de cada serviço, devido à execução do planejamento do fim para o início, já que existe um prazo preestabelecido para a maioria dos empreendimentos.
<b>3</b>	<b>Definição da mão-de-obra a mobilizar:</b> São discutidas a quantidade e a especialidade de cada componente das equipes que serão necessários para atacar as frentes e terminar as tarefas dentro da data de término estipulada. Levantamentos de produtividade são de grande auxílio nessa fase.
<b>4</b>	<b>Processamento das informações:</b> Ao terminar essa fase são arquivados os dados gerados para futuras consultas e para a elaboração do planejamento oficial.

Quadro 2 - Premissas para o planejamento

#### 4.2.1 Elaboração do Planejamento Oficial

A realização dessa fase é auxiliada pelo software MS Project, do pacote Office, da Microsoft.

Esse programa se baseia em métodos trabalhados anteriormente, como PERT/CPM e o Gráfico de Gantt. Alguns dos conceitos utilizados nele são: atividade predecessoras e o caminho crítico.

A execução de um planejamento oficial da obra representa a terceira fase de todo o processo. Nela, será elaborado, oficialmente, o seqüenciamento de todo o empreendimento, embasada nas informações levantadas nas etapas de Plano de

Ataque e Premissas para o Planejamento. É preciso ser muito cauteloso e atento nessa fase, pois ele é essencial para todo o andamento do Projeto.

#### **4.3. Execução (3ª Fase)**

A execução do projeto consiste na realização das atividades no plano do projeto. A execução é feita através da realização dos pacotes de trabalho. O pacote é considerado concluído quando ocorre a entrega. A entrega é qualquer resultado do trabalho pode ser facilmente medido pelo projeto.

#### **4.4. Controle (4ª Fase)**

O controle será feito através de fechamentos semanais, quinzenais e mensais tomando como base informações contidas no orçamento. O fechamento funcionará como uma fotografia tirada em um momento do processo de produção. Os resultados dos fechamentos deverão ser disponibilizados rapidamente para avaliação e realimentação do sistema. Para tanto, serão criadas planilhas onde deverão estar estabelecidos os itens e os pesos relativos de cada uma das atividades, em cada unidade que deverá ser medida (pavimento, apartamento, por exemplo).

#### 4.4.1 Conceitos

**Controle** é o acompanhamento sistemático (mensal) da obra, que consiste na comparação do PREVISTO no Plano de Ataque com o efetivamente REALIZADO (CASASANTA, 2005).

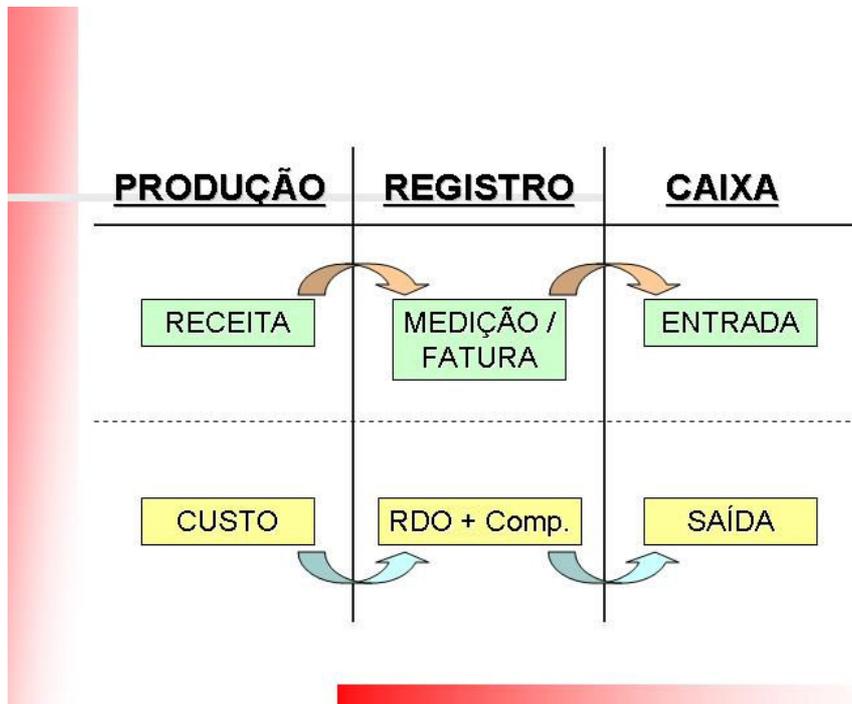


Figura 4 – Ciclo Controle (SANTA BÁRBARA, 2007)

**Receita** é o direito em que se tem de faturar. Sempre que executado um serviço ele é transformado em Receita.

**Custo** é o valor gasto para que se execute uma **Receita**. O **Custo Real** é o resultado da soma dos custos realizados com os comprometimentos que são custos ainda não reconhecidos no relatório gerencial.

**Medição** é o reconhecimento da dívida do cliente para com a empresa (mesmo que na rotina do cliente, não seja feita, formalmente, uma medição dos serviços) (CASASANTA, 2005)

**Fatura** é o registro da execução de serviços, geralmente gerada após a aprovação de uma medição junto ao cliente. (SANTA BARBÁRA, 2007).

**Entrada** é o recebimento pela execução de um determinado serviço.

**Saída** é o valor pago por serviços ou produtos os quais geraram os custos.

#### 4.4.2 Relatório Mensal do Controle Gerencial.

Os Relatórios de Controle Gerencial são analisados semanalmente, quinzenalmente e/ou mensalmente pelos gestores da obra contemplando as seguintes análises:

- Físicas
- Econômicas
- Financeira

A seguir está apresentado o Fluxograma da elaboração do Relatório de Controle.

##### 4.4.2.1 Análise Física

A seguir visualiza-se um exemplo de análise Física:

<b>ANÁLISE FÍSICA</b>		
<b>EX.: ALVENARIA</b>		
PRODUÇÃO	VENDA UNIT.	RECEITA
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">PREVISTA</div> 100,0 m <sup>2</sup>	X <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">UNIT. META</div> R\$ 10,50	= <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">PREVISTA</div> R\$ 1.050,00
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">REAL</div> 110,0 m <sup>2</sup>	X <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">UNIT. META</div> R\$ 10,50	= <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">REALIZADA</div> R\$ 1.155,00
$  \text{IFF} = \frac{\text{Receita Realizada (R\$ 1.155,00)}}{\text{Receita Prevista (R\$ 1.050,00)}} = 1,1000  $		

Figura 5 – Modelo Análise Física (Base Receita) (CASASANTA, 2005)

A sigla a qual se representa a análise Física é o IFF, onde:

- IFF > 1 indica que a obra está adiantada quanto ao Planejamento Meta
- IFF < 1 indica que a obra está atrasada quanto ao Planejamento Meta

#### 4.4.2.2. Análise Econômica

É a análise feita comparando os Custos Previstos com os Custos Reais do projeto.

Abaixo exemplo de como é feita esta comparação:

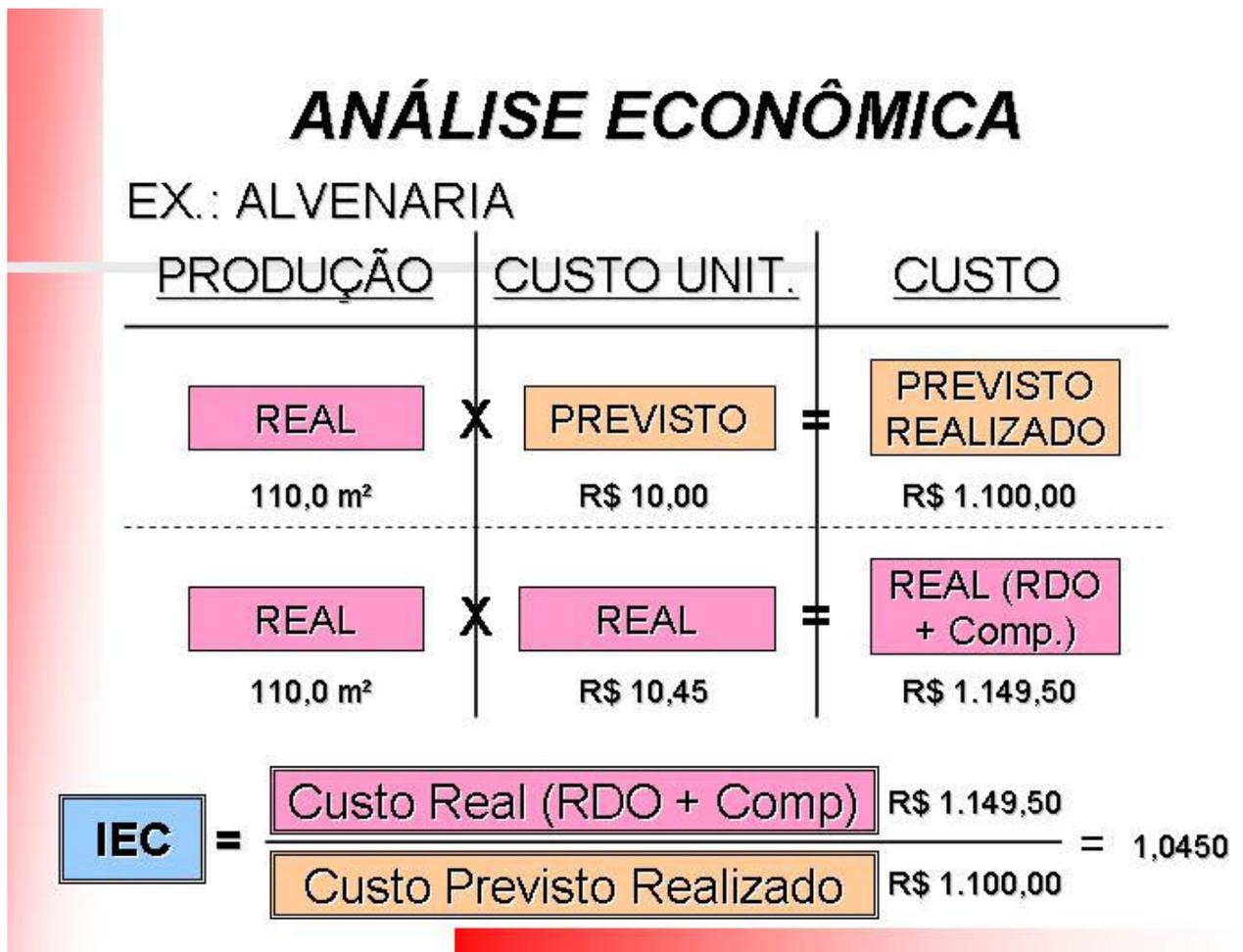


Figura 6 – Análise Econômica (SANTA BÁRBARA, 2007)

A sigla a qual se representa a Análise Econômica é o IEC, onde:

- IEC > 1 indica que a obra está custando mais cara que o previsto no Planejamento Meta
- IEC < 1 indica que a obra está custando mais barato que o previsto no Planejamento Meta.

A análise econômica pode ser feita por classes separadas da seguinte maneira:

CLASSE SINTÉTICA		CLASSE ANALÍTICA		CLASSE DETALHADA	
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1	CUSTO DIRETO	11	MATERIAIS		
		12	MÃO DE OBRA		
		13	SERVIÇOS TERCEIRIZADOS		
		14	EQUIPAMENTOS		
		15	OUTROS		
2	DESPESAS INDIRECTAS	21	PROJETOS		
		22	CANTEIRO		
		23	DESPESAS GERAIS		
		24	EQUIPAMENTOS E VEÍCULOS		
		25	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	251	ENGENHARIA
		252	ESCRITÓRIO ADM		
		253	SEGURANÇA		
3	IMPOSTOS E TAXAS	31	PIS		
		32	COFINS		
		33	ISS		
		34	CPMF		
		35	IR - CS		
		36	TAXA ADM CENTRAL		
		37	TAXA ADM LOCAL		

Figura 7 – Análise Econômica por Classe (CASASANTA, 2005)

A regra geral para apropriação de custos é que eles devem ser apropriados na mesma classe em que foram previstos (CASASANTA, 2005)

#### 4.5 Resultados (5ª Fase)

##### 4.5.1 Auditar e Validar o Resultado do Projeto

Esta etapa tem como objetivo avaliar o resultado do projeto junto ao cliente ou patrocinador para obter o aceite do projeto. Na maioria das vezes, a avaliação dos resultados é feita através de auditoria. A auditoria pode ser definida como exame analítico e pericial que segue o desenvolvimento de projetos, de modo a avaliar se o resultado obtido está em conformidade com o previsto nas suas definições, sendo um subsídio técnico para o aceite do projeto.

Abaixo temos um exemplo simples de relatório de auditoria para projetos pequenos e simples. Sua elaboração e utilização são fáceis e diretas. O modelo de auditoria simplificado é mostrado a seguir:

<b>AUDITORIA DO PROJETO</b>			
Projeto			
Auditor		Data	
Período - de	A		
Comparação com os objetivos			
	Adequada	Inferior ao objetivo	Supeior ao objetivo
Desempenho			
Custo			
Tempo			
Escopo			
	Sim	Parcialmente	Não
O Projeto atendeu aos objetivos			
Caso o projeto não tenha atingido os objetivos, quais fatores contribuíram para o resultados negativos			
O que foi realizado de forma adequada?			
O que poderia ter sido feito melhor?			
Quais as recomendações para futuros projetos?			
O que poderia ter sido realizado de forma diferente?			
Que aprendizado pode-se retirar do projeto?			

Quadro 3 – Auditoria do Projeto

#### **4.5.2 Discutir as Falhas Cometidas Durante o Projeto para Servirem de Base a Futuros Projetos**

Com base na auditoria do projeto, deverão ser discutidas as falhas cometidas, de forma a possibilitar o aprendizado para que, em projetos futuros, essas falhas não voltem a ocorrer, e os envolvidos estejam mais capacitados. Todas as discussões e conclusões acertadas entre os envolvidos devem ser registradas e arquivadas.

## 5. ESTUDO DE CASO APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

### 5.1 Introdução ao Estudo

Nesse estudo de caso, será apresentada a aplicação do Sistema de Gerenciamento em uma obra de médio porte de três torres. Em seguida irá ser demonstrado o acompanhamento realizado ao longo da obra pela análise dos resultados obtidos em forma da rentabilidade do caso em estudo.

Vale ressaltar, que devido à finalidade desse trabalho os dados somente foram criados para fins acadêmicos.

O empreendimento foi dividido em alguns blocos (Ilustração abaixo). A primeira torre foi denominada Bloco 1, a segunda torre foi denominada Bloco 2 e a terceira torre denominada Bloco 3.



Figura 8 - Foto de contextualização do estudo de caso (meramente ilustrativa) (REVISTA INFRA, 2015)

### 5.2 Situação inicial da obra

Conforme o planejamento elaborado pela construtora, a mobilização e o início das atividades seriam em agosto de 2012. Pretendia-se finalizar a construção do empreendimento no mês de janeiro de 2014.

Entretanto, durante a sua execução, surgiram diversas dificuldades e empecilhos que levaram ao atraso no seu andamento físico em relação ao

planejamento inicial, estabelecido antes do seu início. Outro problema evidenciado foi o aumento dos custos diretos, gerados por esses atrasos.

No segundo semestre de 2013, foi elaborado pelos gestores da obra o replanejamento e acompanhamento das atividades do empreendimento, já esse se encontrava 17% atrasado.

Foi necessário elaborar uma análise completa do empreendimento e verificar as etapas faltantes, para em seguida, elaborar um novo planejamento para o restante da obra, visando prazo e rentabilidade.

### 5.3 Implantação do Sistema de Gerenciamento

#### 5.3.1 Plano de Ataque

Inicialmente, foi decidido a elaboração do plano de ataque, com base em reuniões com os engenheiros, projetos executivos e relatórios que existiam na própria obra. Isso permitiu o melhor conhecimento do empreendimento como um todo e assim foram definidas as prioridades a serem atacadas, que nesse caso, foram as atividades críticas.

O plano de ataque elaborado dividiu a obra em quatro frentes seqüenciadas:

Frente 1	Fim do Bloco 2, em 20/04/2014
Frente 2	Fim do Bloco 3, em 15/03/2014
Frente 3	Fim do Bloco 1, em 15/04/2014
Frente 4	Fim da Área Externa, em 24/04/2014

Quadro 4 - Frentes/Blocos

A partir dessa divisão foi elaborado um plano de ataque detalhado de cada “frente” como está destacado a seguir:

## -Frente 1

<i>Prazos de Execução da Atividade</i>	<i>Defasagem (dias)</i>	<i>Produtividade</i>	<i>A realizar</i>	<i>Equipe Atual</i>	<i>Término estimado</i>
<b>Prazo Execução</b>					
<b>Término</b>	<b>20/04/2014</b>				
<b>Prazo Término por Atividade</b>					
<b>*Acabamento + Contra Piso</b>	04/04/2014	0	apt a cada 21 dia: 9 andares	11	10/04/2014
<b>Forro de Gesso</b>	05/04/2014	1	2 aptos por dia: 10 andares	0	
<b>Portas e Fechaduras</b>	08/04/2014	4	apt a cada 3 dia: 10 andares	0	
<b>Esquadrias / Vidros</b>	08/04/2014	4			
<b>Pintura Interna</b>	13/04/2014	9	8 apt semana: 10 andares	0	
<b>Louças e Metais</b>	12/04/2014	8	2 apto dia: 10 andares	0	
<b>Carpete de madeira</b>	14/04/2014	10	4 apt por dia: 10 andares	0	
<b>Retoque de pintura 3 demão</b>	19/04/2014	15	8 apt semana: 10 andares	0	
<b>Limpeza Geral</b>	20/04/2014	18	20 apt semana: 10 andares	0	
<b>Fachada Frente 1</b>					
<b>Impermeabilização / Tratamento / Golas</b>		0	pano por seman: 20 panos	2 a 4	26/03/2014
<b>Pintura da Fachada</b>		1 semana	pano por seman: 25 panos	3	02/04/2014

Quadro 5 - Plano de ataque - Frente 1

## - Frente 2

<i>Prazos de Execução da Atividade</i>	<i>Defasagem (dias)</i>	<i>Produtividade</i>	<i>À realizar</i>	<i>Equipe Atual</i>	<i>Término estimado</i>
<b>Prazo Execução</b>					
<b>Término</b>	<b>15/03/2014</b>				
<b>Prazo Término por Atividade</b>					
<b>Acabamento + Contra Piso</b>	15/02/2014	-	apt a cada 15 dia: 1 andar	1	
<b>Portas e Fecha Duras</b>	03/03/2014	16	Concluído	concluído	concluído
<b>Esquadrias e vidros</b>	03/03/2014	16	apt a cada 3 dia: 10 andares	0	
<b>Pintura Interna</b>	08/03/2014	21	8 apt semana: 7 andares	8	
<b>Louças e Metais</b>	07/03/2014	20	2 apto dia: 10 andares	2	
<b>Carpete de madeira</b>	09/03/2014	22	4 apt por dia: 10 andares	0	
<b>Retoque de pintura 3 demão</b>	14/03/2014	27	8 apt semana: 10 andares	0	
<b>Limpeza Geral</b>	15/03/2014	28	20 apt semana: 10 andares	0	

Quadro 6 - Plano de ataque - Frente 2

## -Frente 3

<i>Prazos de Execução da Atividade</i>	<i>Defasagem (dias)</i>	<i>Produtividade</i>	<i>À realizar</i>	<i>Equipe Atual</i>	<i>Término estimado</i>
<b>Prazo Execução</b>					
<b>Término</b>	<b>15/04/2014</b>				
<b>Prazo Término por Atividade</b>		-			
<b>Bloco 4C</b>					
<b>Contra piso</b>	04/02/2014	-	0%		
<b>Piscina – Rejunte</b>	04/02/2014	-	78%		
<b>Cerâmica</b>	11/02/2014	7	89%		
<b>Rejunte</b>	15/02/2014	11	0%		
<b>Deck – Cerâmica</b>	11/02/2014	7	0%		
<b>Deck – Rejunte</b>	18/02/2014	14	0%		
<b>Bloco 4B</b>					
<b>Arremate Salão de Festas</b>	04/02/2014	-	43%		
<b>Contra piso</b>	04/02/2014	-	0%	1	
<b>Cerâmica</b>	18/02/2014	14	100%	1	
<b>Rejunte</b>	25/02/2014	21	100%	1	
<b>Bloco 4ª</b>					
<b>Alvenaria para ancoragem manta</b>	02/02/2014	-	0%		
<b>Aplicação Manta</b>	09/02/2014	7	15%		
<b>Proteção Mecânica</b>	14/02/2014	12	100%		
<b>Liberação para manta</b>	16/02/2014	14	0%		
<b>Concreto Laje Quadra (Bonfim)</b>	21/02/2014	19	100%		
<b>Contra piso</b>	24/02/2014	22	100%		
<b>Cerâmica / Pintura</b>	15/03/2014	41	100%	1	
<b>Rejunte</b>	17/03/2014	43	100%	1	
<b>Fachada Frente 3</b>					
<b>Pano 5 a 19</b>	15/04/2014		1 pano em 9 dias	42%	1

Quadro 7 - Plano de ataque - Frente 3

## -Área Externa

<i>Prazos de Execução da Atividade</i>	<i>Defasagem (dias)</i>	<i>Produtividade</i>	<i>À realizar</i>	<i>Equipe Atual</i>	<i>Término estimado</i>
<b>Prazo Execução</b>					
<b>Término</b>	<b>24/04/2014</b>				
<b>Prazo Término por Atividade</b>					
<b>Bloco 1 - Área Externa</b>					
<b>Arrimo Área Privativa</b>	04/02/2014		50%		
<b>Caixas Esgoto Água Pluvial</b>	28/02/2014	24	70%		
<b>Valas - Muro Área Privativa</b>	11/02/2014	depende da pintura dos blocos	100%		
<b>Alvenaria - Área Privativa</b>	08/04/2014	63	100%		
<b>Chapisco - Área Privativa</b>	13/04/2014	68	100%		
<b>Massa - Área Privativa</b>	18/02/2014	14	100%		
<b>Chapéu de Muro - Área Privativa</b>	24/04/2014	79	100%		
<b>Escavação Fonte</b>	10/03/2014	34	100%		
<b>Tubulação Fonte</b>	17/03/2014	41	100%		
<b>Estrutura Fonte</b>	24/03/2014	48	100%		
<b>Acabamento Fonte</b>	31/03/2014	55	100%		
<b>Calçada Portuguesa</b>	04/03/2014	28	100%		
<b>Tubulação Gás Externo</b>	15/03/2014	depende das caixas de esgoto	100%		
<b>Irrigação</b>	30/03/2014	depende das caixas de esgoto	100%		
<b>Jardim</b>	15/04/2014	70	100%		
<b>Bloco 2 - Área Externa</b>					
<b>Valas de Caixas de Esgoto</b>	10/02/2014		20%		
<b>Alvenaria - Área Privativa</b>	04/03/2014	22	50%		
<b>Chapisco - Área Privativa</b>	08/03/2014	26	50%		
<b>Massa - Área Privativa</b>	10/03/2014	28	50%		
<b>Chapéu de Muro - Área Privativa</b>	14/03/2014	32	100%		
<b>Paisagismo</b>	11/04/2014	13			

Quadro 8 - Plano de Ataque - Área externa

Com o plano de ataque definido, passa-se para a próxima fase de determinação das premissas para elaboração da programação.

### 5.3.2 Premissas para a elaboração da programação

Nessa etapa, foram definidas junto aos engenheiros da obra, quatro premissas destacadas a seguir:

- A obra foi dividida em quatro frentes, respeitando a seqüência construtiva. Isso levou a uma clareza de visualização dos serviços e ao melhor aproveitamento das equipes de obra.

-A Frente 1 teve o seu fim previsto para 20/04/2014;

-A Frente 2 teve o seu fim previsto para 15/03/2014;

-A Frente 3 teve o seu fim previsto para 15/04/2014 e englobou a execução da área externa;

-O fim da obra foi inicialmente previsto para 24/04/14.

- A colocação dos panos do edifício garagem foi considerada como a execução da sua parte externa.

Para facilitar a definição de um caminho crítico, foram definidas algumas atividades para o controle de execução das áreas internas das Frentes 1 e 2. São elas:

<b>Atividade</b>	<b>Defasagem</b>	
	Entrada	Saída
<b>a ACABAMENTO</b>	0	
<b>b FORRO DE GESSO (Termina 1 dia após o término do acabamento)</b>	15 dias	1 dia
<b>c PORTAS E FECHADURAS (Termina 3 dias após o término do forro)</b>	16 dias	4 dias
<b>d PINTURA INTERNA (Termina 3 dias após o término das portas)</b>	19 dias	7 dias
<b>e LOUÇAS E METAIS (Termina 2 dias após o término das portas)</b>	19 dias	6 dias
<b>f CARPETE DE MADEIRA (Termina 1 dia após o término da pintura)</b>	20 dias	8 dias
<b>g RETOQUE DE PINTURA 3ª DEMÃO (Termina 3 dias após o término do carpete)</b>	21 dias	11 dias
<b>h LIMPEZA GERAL (Termina 3 dias após o retoque)</b>	24 dias	14 dias

Quadro 9 - Atividades para o controle de execução

- Máximo de 5 equipes por andar.

Após essa etapa de definição de premissas, realiza-se o planejamento oficial, que será a referência para o restante da execução do empreendimento.

### 5.3.3 Elaboração do novo cronograma oficial

Nessa fase inicia-se a elaboração do cronograma oficial da obra a ser seguido, com base em todas as informações e estudos realizados anteriormente. Elabora-se um cronograma geral e macro (figura a seguir), composto também por um cronograma mais detalhado de cada frente ou bloco, definidos na fase de estudos. Destaca-se também o caminho crítico nesse cronograma detalhado das atividades (Anexo 1).

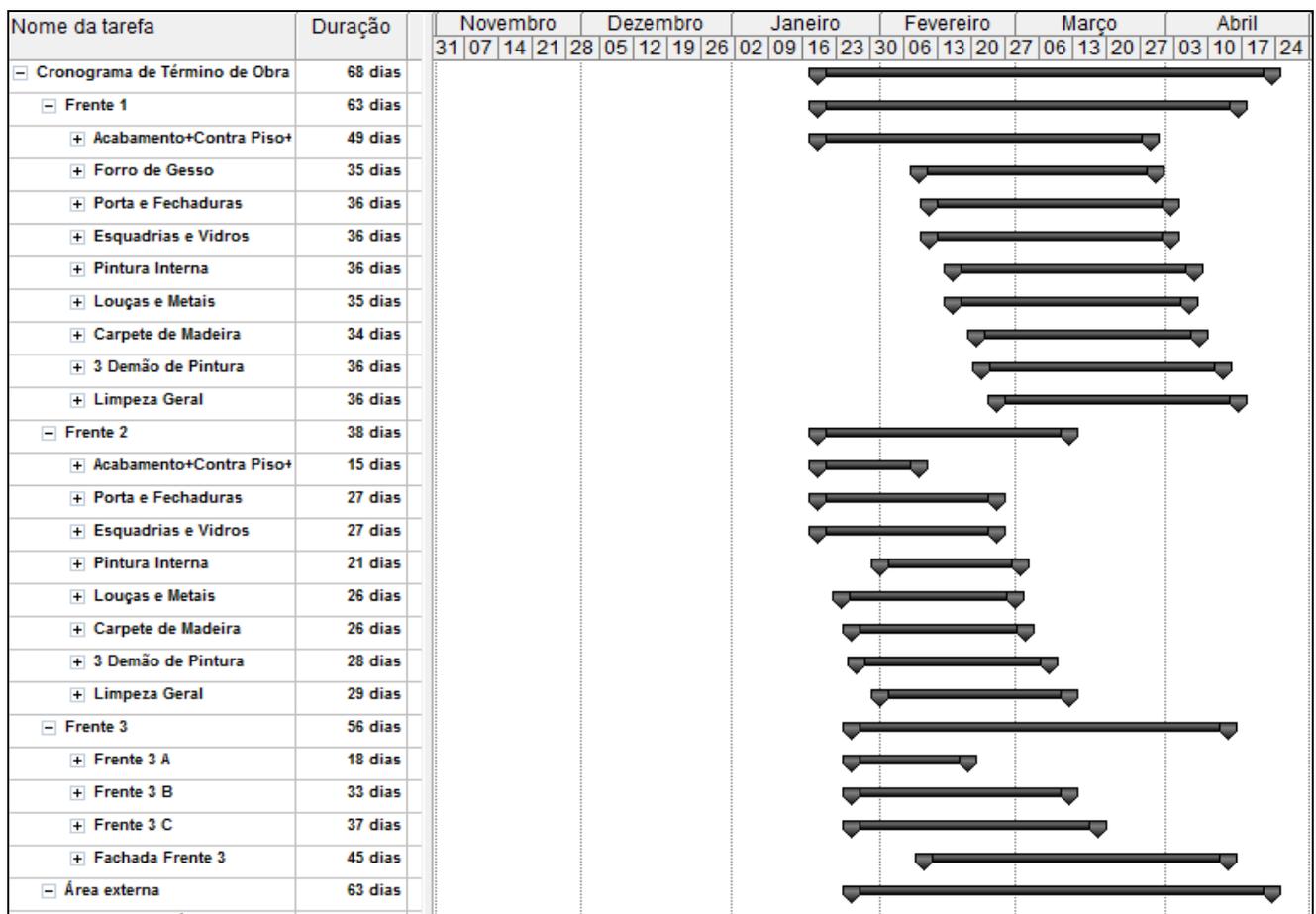


Figura 9 - Cronograma Macro

### 5.3.4 Reunião Semanal de Controle e Ação

A reunião realizada após o fechamento dos relatórios semanais, conta com a presença de todos os Engenheiros ligados ao processo. A presença de todos é fundamental para se levantar a causa real dos problemas enfrentados na obra.

Na reunião analisam-se os desvios apurados no relatório e são elaboradas as causas e as ações a serem tomadas para solucionar o problema. É importante definir alguns itens nesse relatório como:

- Onde está o problema;
- Como solucioná-lo;
- Sua causa;
- O responsável por tomar as devidas providências;
- O prazo para sua realização;
- O resultado da ação;
- O status de andamento da ação.

PLANO DE AÇÃO						
ONDE	O QUE FAZER	CAUSA	QUEM	QUANDO	RESULTADOS	STATUS
(atividade com problema)	(ação ou contra medida)	(descrição do problema)	(responsavel pela ação)	(periodicidade/ data)		
Acabamento - Bloco 1 (Frente 1) - 4 andar	Cobrar a entrega e montagem do elevador	Falta um elevador de carga	João	07/fev/11	O elevador foi chegado no dia 07/02	CONCLUÍDO
Acabamento - Bloco 1 (Frente 1) - 4 andar	Contratar mais 2 pedreiros para equipe 3	O pessoal não está adequadamente alocado	Ancelmo	07/fev/11	Apenas 1 pedreiro foi contratado	ATRASADO

Quadro 10 - Relatório de Plano de Ação (Semanal)

Adicionalmente, são verificadas como estão às ações tomadas nas reuniões anteriores e classifica-se o status de seu andamento.

Vários gráficos são elaborados relacionados a diversos aspectos da obra como:

- % Média de atendimento a programação semanal;
- % Média de atendimento a equipe;
- % Média de atendimento ao plano de ação (exemplificado a seguir);
- % Média de produção de forma;
- % Média de produção de armação.

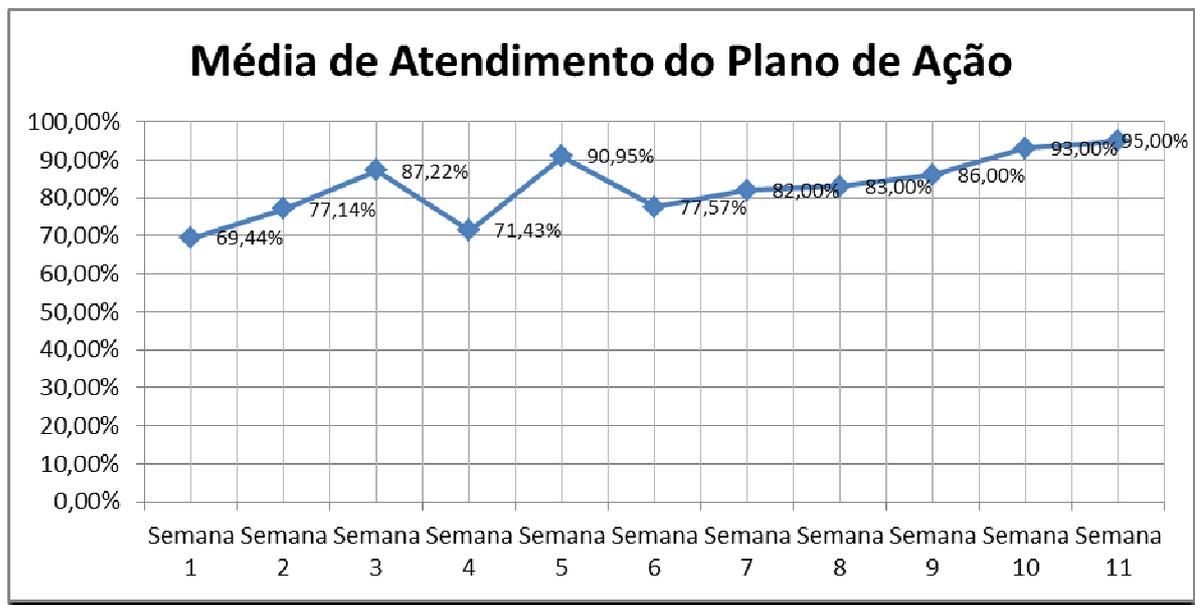


Figura 10 - Média de atendimento ao plano de ação

#### 5.4 Controle Gerencial

Antes da implantação do Sistema de Gerenciamento na obra referenciada, a Equipe de Planejamento e Controle, realizava desde o seu início, o controle econômico e financeiro, atrelado ao andamento físico das atividades.

Antes do início do empreendimento, foi realizada uma viabilidade e um planejamento inicial econômico e financeiro, que pode ser analisado no Anexo 2. Destaca-se a presença de diversas informações consideradas no resultado como:

Data do Estudo de Viabilidade
Taxa Interna de Retorno (VP) - TIR (mensal)
Taxa Interna de Retorno (VP) - TIR (anual)
Data de Pay-Back
Investimento Máximo
Data do Investimento Máximo
Receita à Valor Presente
Lucro à Valor Presente
Lucro sobre a Receita (%)
Receita Total
Custo Total
Receita ou Despesa financeira
Resultado Operacional
Resultado Líquido (antes do IR)
Resultado sobre receita (%)
Resultado sobre investimento (%)

Quadro 11 - Dados considerados na análise de resultados

No decorrer da obra, foram realizados controles mensais. Nesses controles eram calculados os índices econômicos, físicos e financeiros listados a seguir, para se chegar ao resultado do mês.

Índices apurados para o controle:

- IFEC – Índice Físico Econômico
- IEC – Índice Econômico (Dado Econômico)
- IFS – Pagamento (Dados Financeiros)
- IFF – Índice Físico Financeiro
- ICF – Preço Médio (Dados Econômicos)

- IFE – Recebimentos (Dados Financeiros)

A partir desses índices, é feito o fechamento do resultado do mês.

Com esses fechamentos prontos, realizava-se a projeção dos resultados até o término do empreendimento. No Anexo 2, destacam-se essas projeções a partir de agosto de 2012, até junho de 2014, quando ocorreu seu término.

## 6 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encerrado e apurado os resultados gerados pelo Sistema de Gerenciamento, é possível analisar alguns efeitos do planejamento detalhado e do controle rigoroso e contínuo, de forma disciplinada, no empreendimento estudado. O processo de melhoria contínua, baseada no Sistema de Gerenciamento, gerou diversos resultados benéficos ao empreendimento.

Inicialmente, podemos observar a melhora de resultados na “curva S”, que representa a evolução da execução de uma obra ao longo do tempo. A curva verde representa o planejado no início do empreendimento. O gráfico indicado em azul representa o andamento físico real até a implantação do Sistema de Gerenciamento.

A partir do ponto em que a curva se torna vermelha, percebe-se um aumento na sua inclinação, que coincide com a data em que iniciou o replanejamento e acompanhamento pelo Sistema de Gerenciamento. No período de 08/2013 a 06/2014, verificou-se que a produção mensal aumentou em média 7% comparada aos períodos representados em azul.



Figura 11 - "Curva S" do empreendimento

Além disso, a partir da utilização do sistema de planejamento e controle semanal das atividades, ocorreu uma melhora considerável no índice de produção IFEC. A partir da implantação do sistema o IFEC sobe de uma média de 0,91 para 0,94, ou seja, uma melhora de 3,3%.

Outro ponto que vale ser ressaltado, representado no Anexo 2, a partir do mês de dez/2013 à jun/2014, ocorreu uma melhora contínua mensal nas projeções do resultado da obra. No final da obra a projeção de lucro/receita, superou os 13%.

Esse resultado foi muito superior ao projetado no planejamento inicial da obra que se encontra no comparativo a seguir:

Quadro de Evolução dos Resultados			
	Viabilidade maio/11	Planejamento inicial	Junho de 2014
Receita Total	R\$ 29.383.491,20	R\$ 29.791.773,81	R\$ 34.293.363,20
Custo Total	R\$ 25.961.599,62	R\$ 26.489.646,37	R\$ 29.797.291,35
Lucro a valor presente	R\$ 3.421.891,58	R\$ 3.302.127,44	R\$ 4.496.071,85
Lucro sobre a receita	11,65%	<b>11,08%</b>	<b>13,11%</b>

Quadro 12 - Quadro de evolução dos resultados

Dentro do canteiro de obras, os relatos dos encarregados, da equipe e do engenheiro foram de diversos elogios ao programa implantado. Entre eles pode-se destacar:

- Melhoria dos índices de produtividade;
- A maior integração entre os funcionários da obra;
- Melhora na organização da alocação de recursos, equipamentos e materiais na obra;

- Facilidade a visão sistêmica do projeto como um todo;
- Reconhecimento das causas dos problemas com maior agilidade.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O trabalho apresentado comprova a hipótese da importância do planejamento, gerenciamento e controle de obras pelo método de melhoria contínua. Os resultados obtidos na aplicação da teoria e dos métodos apresentados nesse estudo de caso geraram enormes benefícios ao resultado como um todo.

Alguns itens isolados, em que se perceberam melhorias foram: o aumento da produtividade no canteiro, a maior organização de todos os setores do empreendimento, a melhor visualização das causas dos problemas e a maior qualidade dos serviços da equipe da obra.

Vale ressaltar da importância de definir indicadores e índices de referência para serem comparados, que possibilitam identificar a melhora ou piora geradas pelas ações tomadas nas reuniões.

O empenho, disciplina e comprometimento dos encarregados, gerentes e engenheiros são fundamentais para a aplicação do método apresentado e o bom resultado de um empreendimento.

Outro fator observado, nesse estudo, foi como a implantação de um planejamento de referência e o controle rigoroso, foram fundamentais, para superar as expectativas existentes relacionadas ao prazo curto que foi preestabelecido e a rentabilidade final do edifício construído.

## **BIBLIOGRAFIA**

LIMMER, C.V.; *Planejamento, orçamentação e controle de obras*. Rio de Janeiro: LTC S.A., 1997.

MATTOS, A.D.; *Planejamento e controle de obras*. São Paulo: Pini, 2010.

MENDES, L.A.; *Projeto Empresarial*. São Paulo: Editora Saraiva, 2011.

PRADO, D.S. do; *PERT/CPM*. Série Gerência de Projetos – Volume 4. 4ª. ed. Belo Horizonte: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.

VALADARES, M.; *Planejamento como fator de sucesso*. São Paulo: Qualitmark S.A.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ARAÚJO, N. M. C. 2005. Planejamento e controle de obras. João Pessoa: CEFET-PB, 2005. (Apostila, Curso Superior de Tecnologia em Gerência de Obras de Edificações).

CASASANTA, Eduardo; *Manual Casasanta.*, Belo Horizonte, 2005.

SANTA BÁRBARA, *Manual do Controle Gerencial*, Belo Horizonte, 2007

REVISTA INFRA, site:

<http://www.revistainfra.com.br/portal/Textos/?Slider/13011/Facility-Management-em-Residenciais->, 2015.

## ANEXOS