



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**

**ESCOLA POLITÉCNICA**

**COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**MARIZE SANTOS TEIXEIRA CARVALHO SILVA**

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS**

Salvador

2011

**MARIZE SANTOS TEIXEIRA CARVALHO SILVA**

## **PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS**

Monografia apresentada ao Curso de graduação em Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Emerson de Andrade Marques Ferreira.

Salvador

2011

Dedico esse trabalho, às duas pessoas mais importantes  
da minha vida, minha avó e à minha mãe, por tudo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pois estive ao meu lado em todos os momentos.

À minha mãe pelas traduções dos artigos facilitando meu entendimento, e à minha avó, que me alimentava das tantas horas que não via passar. Estas, que me deram força e estiveram sempre presentes, e me ensinaram a nunca temer os desafios.

Também à Monike minha prima, meu tio Elsimar, tio Gildo grande incentivador, mesmo à distância não deixou de acreditar em mim e a toda a família, que se orgulham, e com isso pude superar todos os obstáculos enfrentados.

À Alberto Martins, meu primo e grande Engenheiro, por ser minha referência, me fornecendo livros e materiais para eu seguir com a Engenharia.

Agradeço aos meus colegas e amigos, sobretudo Taís, Jerveson, Ana Paula, Carlos, Júlia, Paulo, Maurílio, Luciano, Tatiana, Vinícius, Ricardo e Pablo que me ajudaram no curso, em todo o tempo foram prestativos.

A Eduardo, meu eterno companheiro, por me dar força e coragem.

Agradeço aos engenheiros, pela confiança em colaborarem e permitirem que este trabalho fosse concretizado.

Agradeço imensamente ao professor Dr. Emerson de Andrade Marques Ferreira, pela paciência, compreensão, orientação, pelas críticas e sugestões construtivas na realização deste trabalho.

À Coordenadora Professora Dr<sup>a</sup>. Tatiana Bittencourt Dumêl pela sua constante disponibilidade e seu apoio durante todo o curso, onde descobri que posso ir além dos meus limites.

À AKKARI&COSTA, em especial à Dr<sup>a</sup> Abla Maria Proência Akkari, minha inspiração, com sua competência me apresentou esta área dentro de um universo extenso da Engenharia, a qual me identifiquei.

A todos os professores que durante minha graduação contribuíram com o seu saber para que eu me tornasse uma engenheira civil.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma participaram de maneira direta ou indireta na minha formação.

**MUITO OBRIGADA.**

***“PROJETOS SÃO COMO SERES HUMANOS:***

***NASCEM, CRESCEM, SE DESENVOLVEM,***

***E.... “NÃO QUEREM MORRER”***

***ANÔNIMO***

SILVA, Marize Santos Teixeira Carvalho. Planejamento e controle de Obras. 2011. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil). Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

## RESUMO

O planejamento e controle de obras se caracterizam por um conjunto de estratégias e ferramentas que sendo adequadamente usadas por uma organização, influenciam positivamente a eficiência do seu sistema produtivo. Este trabalho faz uma apresentação do Gerenciamento de Projetos, da história do Planejamento, seus princípios e características, como também das diretrizes para um planejamento bem sucedido. Com base na técnica, em especial com indicadores de desempenho, sua importância e aplicações na construção civil, como também os resultados das investigações teóricas e experimentais sobre o planejamento de três empreendimentos residenciais na cidade de Salvador, Bahia. Foram utilizados métodos computacionais na fundamentação teórica usando o software *MS Project* e ferramentas que exemplificaram a elaboração e controle de um projeto, bem como um estudo de caso de obras de empresas distintas. Dentre os objetivos, conhecer como é realizado um planejamento, verificar os prazos da amostra estudada, como os gestores procedem e se as metas foram atingidas de acordo com seus critérios. Ao longo deste trabalho, serão descritos alguns dos problemas enfrentados por empresas com deficiência no planejamento de seus empreendimentos.

**Palavras-chave:** Planejamento, controle, indicadores, resultados.

## **ABSTRACT**

The planning and control of production are characterized by a set of strategies and tools being used properly by an organization, influence and efficiency of your productive system. This job presents a history of project management planning, its principles and features as well as the guidelines for a successful planning. Based on the technique in particular with performance indicators, as well as its importance and applications in buildings as also the results of experimental investigations on tactics and planning three residential developments in the city of Salvador, Bahia. Computational methods were used in providing the theoretical Ms Project software and tools that illustrate the preparation and control of a project, as well as a case study of works of different companies. Among the objectives, it is essential to know how planning is done by checking the time of the sample, take an interest in the way that managers come and if the targets are met in accordance with its criteria. Throughout this paper, we describe some of the problems faced by companies with disabilities in the planning of their projects.

**Keywords: Planning, control, indicators, results.**

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| • Figura 1 - Linha de Balanço (ISCHIHARA).....                         | 41 |
| • Figura 2 - Planilha de composição orçamentária.....                  | 49 |
| • Figura 3 - Planilha de duração e recursos.....                       | 50 |
| • Figura 4 - Plano de Ataque.....                                      | 51 |
| • Figura 5 – EAP (pág. 1).....                                         | 52 |
| • Figura 6 - EAP (pág. 2).....                                         | 53 |
| • Figura 7 - EAP (pág. 3).....                                         | 54 |
| • Figura 8 – Histograma da mão-de-obra.....                            | 55 |
| • Figura 9 – Planilha de Peso Financeiro.....                          | 57 |
| • Figura 10 - Planilha de Avanços Físico e Financeiro por Serviço..... | 58 |
| • Figura 11 - Linha de Problemas.....                                  | 59 |
| • Figura 12 - Linha de Balanço.....                                    | 60 |
| • Figura 13 - Ata da Reunião.....                                      | 61 |
| • Figura 14 - Macro-fluxo 1ª fase.....                                 | 64 |
| • Figura 15 - Macro-fluxo 2ª fase.....                                 | 65 |
| • Figura 16 - Macro-fluxo 3ª fase.....                                 | 66 |
| • Figura 17 – Cronograma da obra.....                                  | 68 |
| • Figura 18 - Painel Executivo.....                                    | 89 |
| • Figura 19 - Gráfico de Desvio.....                                   | 90 |
| • Figura 20 - Gráfico do AFIS.....                                     | 91 |

- Figura 21 - Gráfico do AFIN.....92
- Figura 22 - Percentual de atividades planejadas não concluídas.....93
- Figura 23 - Detalhamento de problemas enfrentados no período.....94
- Figura 24 - Detalhamento da análise de causa das reprogramações.....95
- Figura 25 – Resumo da análise de causa das atividades reprogramadas....95
- Figura 26 - Gráfico de índice de remoção das restrições.....96
- Figura 27 - Restrições não removidas.....97

## **LISTA DE QUADROS**

- Quadro 1 – Resumo da metodologia do trabalho.....20
- Quadro 2 - PMBOK.....28
- Quadro 3 – Resumo dos resultados das empresas pesquisadas.....70
- Quadro 4 - Análise dos empreendimentos (PPC x AF% x PP).....96

## **LISTA DE TABELAS**

- Tabela 1. Tabela de atualização do Cronograma.....56

## **LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIações**

*ABNT NBR - Associação Brasileira de Normas Técnicas*

*Afin - Avanço Financeiro*

*Afís - Avanço Físico*

*CCTA13 - Central Computer and Telecommunications Agency*

*CPM - Critical Path Method*

*EAP - Estrutura Analítica do Projeto*

*IRR - Índice de Restrições Removidas*

*JIT - Just in Time*

*JWT- J. W. Thompson*

*KANBAN - Cartão visual*

*LB - Linha de Balanço*

*MO - Mão-de-obra*

*NASA - National Aeronautics and Space Administration*

*PCO - Planejamento e Controle de Obras*

*PCP - Planejamento e Controle da Produção*

*PDP - Professional Development Program*

*PERT - Program Evaluation and Review Technique*

*PIB - Produto interno Bruto*

*PMBOK- Project Management Body of Knowledge*

*PMI - Project Management Institute*

*PMJ - Project Management Journal*

*PMP - Project Management Professional*

*PMQ - Project Management Quarterly*

*PPC - Percentual de tarefas Planejadas Concluídas*

*PRINCE2 - Project in Controlled Environments*

*TCPO - Tabelas de Composições de Preços para Orçamento*

*WBS - Work Breakdown Structure*

## SUMÁRIO

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>                                                               | <b>12</b> |
| 1.1 JUSTIFICATIVA                                                                  | 16        |
| 1.2 OBJETIVOS                                                                      | 17        |
| 1.3 DELIMITAÇÃO                                                                    | 17        |
| 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO                                                          | 18        |
| <b>2. METODOLOGIA</b>                                                              | <b>19</b> |
| <b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b>                                                      | <b>21</b> |
| 3.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS                                                      | 21        |
| 3.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS                                               | 29        |
| 3.2.1 PLANEJAMENTO DE LONGO PRAZO                                                  | 39        |
| 3.2.2 PLANEJAMENTO DE MÉDIO PRAZO                                                  | 41        |
| 3.2.3 PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO                                                  | 42        |
| 3.3 NOVAS ABORDAGENS NO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS                           | 43        |
| 3.3.1 CONSTRUÇÃO ENXUTA                                                            | 43        |
| 3.3.2 GESTÃO VISUAL                                                                | 44        |
| 3.3.3 KANBAN x JUST IN TIME                                                        | 46        |
| <b>4. PRINCÍPIOS PARA PLANEJAMENTO UTILIZADOS POR EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL</b> | <b>48</b> |
| <b>5. ESTUDO DE CASO</b>                                                           | <b>62</b> |
| <b>6. CONCLUSÕES</b>                                                               | <b>71</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>                                                                 | <b>73</b> |
| <b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO</b>               | <b>76</b> |
| <b>ANEXO A - MODELO DE RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DE ACOMPANHAMENTO</b>                 | <b>78</b> |
| <b>ANEXO B - MODELO DE RELATÓRIO GERENCIAL</b>                                     | <b>87</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a indústria da construção civil vem apresentando mudanças significativas em seus processos construtivos. Com o crescimento da concorrência, torna-se necessário uma mão-de-obra cada vez mais especializada e um melhor gerenciamento dos processos, aumentando assim a importância do planejamento e das inovações tecnológicas para a execução dos serviços com maior produtividade e qualidade.

Nesse contexto, o processo de planejamento e controle da produção passa a cumprir um papel fundamental nas empresas. Alguns trabalhos mostram a importância do planejamento e controle da produção na construção civil (BERNARDES, 2003; ARAÚJO E MEIRA, 1997; VIEIRA NETO, 1998).

O planejamento de uma obra inclui estudos de longo, médio e curto prazos, focado nas metas das equipes e programações diárias.

Devido à grande oferta imobiliária do mercado, a maior exigência por parte dos clientes e em alguns casos a escassez de recursos para construir, as empresas do ramo da construção civil tem com objetivo serem mais competitivas, tencionando gerenciar melhor seu sistema produtivo e investir em tecnologia a fim de ampliar a produção e qualificar seus lucros (FORMOSO, 2001).

Diante dessa realidade, o fato de uma empresa possuir um processo bem estruturado de Planejamento de Controle da Produção (PCP) é fundamental sua influência direta no desempenho do setor produtivo, diminuindo perdas e agregando qualidade aos produtos (FORMOSO, 2001).

Com esta pesquisa, espera-se poder minimizar estas dificuldades, aplicando soluções práticas que viabilizem o uso do MS Project no gerenciamento na maior parte das obras na construção civil.

Devido essa tendência, foi criado, para agilizar e facilitar a preparação e realização de um planejamento, o software MS PROJECT, que por sinal se aplica perfeitamente à área da construção civil, utilizando a técnica das redes PERT/CPM como base na implantação de um modelo de planejamento e controle da produção, construído a partir do método *Last Planner*, cujo objetivo principal é estabelecer diretrizes para a informatização do planejamento e a interligação dos planos de longo, médio e curto prazos. Em conjunto, também é importante o monitoramento em tempo desejado, contanto que haja empenho das partes interessadas. A idéia central da elaboração e controle de um planejamento, é reduzir as revisões durante a execução, para isso contamos com gráficos ilustrativos, planilhas, indicadores de desempenho, planos e relatórios que serão apresentados durante o trabalho.

Stephen King é o responsável pela difusão do Planejamento e pelo seu surgimento em 1964, na JWT (ou J. W. Thompson), que criou o sistema Target Plan (plano alvo para atingir uma meta), que acumulava pesquisas de consumidores com idéias para a criação de anúncios mais eficazes, o que o credencia como o criador do planejamento (Wikipédia, 2011).

Mas foi o Sistema Toyota de Produção, que expandiu essa idéia de planejamento, mesmo antes do surgimento do conceito de planejamento de fato. Ocorreu no Japão, na fábrica de automóveis Toyota, logo após a Segunda Guerra Mundial. Até então era conhecido o modelo da produção em massa, desenvolvido por Frederick Taylor e Henry Ford, no início do século XX, onde predominou até a década de 90.

O Sistema Toyota de Produção é mais conhecido como Lean Construction. Tratando-se da cultura Lean. Também chamada de: Lean Facturing; Lean Production; Produção Enxuta ou Modelo Toyota que começou a pensar em termos de estoque com base na demanda imediata do cliente, em vez de usar um sistema que antecipa a demanda do mesmo.

O Modelo Toyota como já foi mencionado, consiste em eliminar o estoque e reduzir os custos, com garantia da qualidade do produto, desenvolvimento e respeito pelos possíveis clientes. A responsabilidade social refletida no desenvolvimento, preparação e motivação dos colaboradores é uma característica do Modelo Toyota, pois, é praticamente impossível atingir um nível adequado de aplicação da filosofia do planejamento sem pensar no ambiente interno.

Este sistema é utilizado para minimizar ao máximo os desperdícios que se referem a todos os elementos de produção que só aumentam custos sem agregar valor. Por exemplo: excesso de pessoas, de estoques e de equipamentos.

Conseqüentemente, remete-se no aumento da produtividade. O resultado de todos esses fatores melhora a performance das empresas e seu sistema da qualidade incorpora-se ao trabalho normal dentro das organizações. Isso torna mais importante que cada mudança realizada traduz-se em melhorias, pois os envolvidos serão mais motivados.

O pensamento enxuto é uma forma de se produzir cada vez mais com bem menos esforço humano, menos equipamentos, menos tempo e menos espaço, aproximando-se mais para oferecer aos clientes exatamente o que eles esperam. Assim, o Lean Production, tem sido utilizado pelas empresas produtivas e prestadoras de serviços como um diferencial competitivo para assegurar sua participação de mercado e alcançar seus resultados. Ele pode ser aplicado em qualquer empresa.

Na Lean Construction considera-se que o ambiente produtivo é composto por atividades de conversão e de fluxo. Embora sejam as primeiras que ligam valor ao processo, o gerenciamento das atividades de fluxo, constitui uma etapa essencial na busca do aumento dos índices de desempenho dos processos produtivos.

Koskela (1998) conceitua a produção tradicional da construção civil como baseada no modelo de conversão. Esse modelo consiste na conversão de entradas (matéria-prima) em saídas (produtos) como único foco de atenção durante a produção, não atentando para as outras atividades de não conversão que na maioria dos casos são grandes geradoras de perdas. O gerenciamento com base nesse modelo busca a diminuição dos custos através da redução dos sub-processos, reduzindo atividades que não agregam valor ao produto. Outra característica desse modelo é a não preocupação com o atendimento satisfatório aos requisitos do cliente.

Por essas e outras razões, Koskela considera o modelo convencional de produção ineficiente.

Koskela (1992) salienta que, a indústria da construção civil é bastante antiga, e que muitos de seus métodos são considerados defasados, mas desde o final da Segunda Guerra Mundial, diversas inovações tecnológicas foram introduzidas na área da construção e diversas melhorias têm ocorrido.

Alguns desses avanços foram: a industrialização nos canteiros de obra, o uso do computador como ferramenta essencial de trabalho, a implantação de sistemas de gestão da qualidade total e o uso de ferramentas e metodologias no planejamento e controle da produção.

Assim, Koskela (1992) denomina essa nova forma de gerenciamento da produção na construção civil como Nova Filosofia de Produção, baseada no conjunto de abordagens tais como a Engenharia Simultânea, o JIT (Just in Time), o Gerenciamento da Qualidade Total e o Sistema Toyota de Produção.

Segundo o dicionário Aurélio, planejamento é:

1. O ato ou efeito de planejar 2. trabalho de preparação para qualquer empreendimento, segundo roteiros e métodos determinados; planificação, o planejamento de um livro, de uma comemoração 3. Elaboração, por etapas, com bases técnicas (especialmente no campo sócio-econômico), de planos e programas com objetivos definidos; planificação.

Ainda de acordo com o Aurélio, planejar é:

1.fazer o plano ou planta de; projetar, traçar; um bom arquiteto planejará o edifício 2. fazer o planejamento de; programar; planificar; planejar um roubo 3. fazer tenção ou resolução de; tencionar, projetar.

Planejar é algo que depende de bancos de dados seguros e raciocínio explícito sobre prioridades.

Planejamento é um processo dinâmico e contínuo que consiste em um conjunto de táticas para um objetivo futuro, com o intuito de possibilitar decisões previamente. Essas ações tomadas devem ser identificadas de modo a permitir que elas sejam executadas de forma adequada, considerando fatores como o prazo, custos, qualidade e segurança dentre outros. Um planejamento eficaz e eficiente oferece inúmeras vantagens à equipe de projeto.

O planejamento cumpre um papel fundamental na gestão dos empreendimentos, podendo variar de gestão de acordo com a filosofia e necessidade de cada organização, sendo ele sempre um ingrediente essencial para a função gerencial, ou seja, é um conjunto de processos, missões, diretrizes e ações que serão elaborados, implantados, desenvolvidos, implementados e gerenciados em prol de um objetivo distinto pré-estabelecido. O planejamento tem por finalidade antecipar as situações previsíveis; predeterminar os acontecimentos preservando as lógicas dos eventos.

Na verdade, planejamento é a principal arma da administração, palavra mais conhecida por todos, onde aplicamos no nosso cotidiano, ou seja, um hábito, um comportamento comum, natural. Uma viagem em família nas férias, o melhor caminho para o trabalho ou faculdade. O mesmo acontece para as empresas.

Nota-se então, a importância do planejamento em nossas vidas.

Maximiano (2000) define planejamento como instrumento que as pessoas e as organizações usam para administrar as decisões futuras, ou seja, planejar é definir os objetivos ou resultados a serem alcançados no futuro. O planejamento é uma ação que fazemos antes de agir. Lemos (2007) diz que planejamento é um meio de decidir o que fazer e como fazê-lo. Antes que se requeira uma atitude, o planejamento deve procurar o máximo de resultados e minimizar as deficiências.

Oliveira (2007) segue a mesma linha de raciocínio sobre planejamento e diz que o plano procura oferecer à empresa uma situação onde os fatores de riscos sejam diminuídos e as decisões sejam realizadas com maior eficácia.

Segundo esta mesma pesquisa, o planejamento é considerado o processo chave para uma gestão dos empreendimentos. Um outro objeto de destaque é a importância dada à participação do proprietário no gerenciamento de seus empreendimentos. CLELAND (1994) enfatiza esta importância quando diz que o gerenciamento bem sucedido de um empreendimento depende do comprometimento do empreendedor, no uso da teoria e prática para desenhar e operar sistemas que permitem gerenciar o empreendimento de maneira pró-ativa.

Esta afirmação vem ratificar a importância da participação da empresa incorporadora no planejamento e no controle da produção devido ao fato do incorporador ser o proprietário do empreendimento.

OLIVEIRA (1999) afirma que o propósito do planejamento pode ser definido como o desenvolvimento de processos, técnicas e atitudes administrativas, as quais proporcionam viabilidade nas decisões em função dos objetivos empresariais.

Dentro desta premissa, pode-se afirmar que o exercício do planejamento tende a reduzir a incerteza envolvida no processo decisório, induzindo o aumento da probabilidade de alcance dos objetivos e desafios estabelecidos para a empresa.

LIMA JUNIOR (1999) relata que empresas com sistemas de planejamento e controle da produção ativos e confiáveis, se permitem tomar decisões mais arrojadas no

conceito de aceitar menores margens de resultados em benefícios de ganhos de escala na produção.

E por fim, segundo NBR 5670 (1977), o empreendimento de engenharia ou de construção civil é o conjunto de obras, instalações e operações com a finalidade de produzir bens, ou de proporcionar meios e/ou facilidades ao desenvolvimento e ao bem estar social.

## **1.1 JUSTIFICATIVAS**

No atual cenário do mercado imobiliário, muitos empreendimentos não estão sendo executados conforme o previsto. Apesar de ser considerado por muitos um investimento sólido de baixo risco, gestores enfrentam dificuldades na realização destes, e que vão desde a não obtenção de lucros, rentabilidade estimada até o não cumprimento de prazos esperados no negócio.

Sabe-se que as condições de planejamento na construção civil são precárias. Vale ressaltar, a importância de aprimoramento nesta área, utilizando programas disponíveis.

Muitas empresas se comprometem em prover condições de prazo a seus clientes, muitas vezes sobrecarregando seus funcionários, além do desequilíbrio econômico, financeiro e pessoal, com prejuízo à sociedade e ao setor, gerando demandas judiciais, sem falar da má qualidade do serviço diante de tais adversidades. Essas falhas ocorrem por diversos motivos que serão descritos no decorrer do estudo deste trabalho.

As causas relacionadas aos problemas são variadas e envolvem diversas funções, cargos e setores da empresa responsável. Por isso, neste trabalho, será abordado o processo de Planejamento e Controle das Obras (PCO) para que, com esta amostra, tenhamos um parecer global do setor.

Recentemente, pesquisas apontam avanços no planejamento e controle da produção (BALLARD, 2000; BERNARDES, 2001).

Este desenvolvimento está acontecendo, por meio da aplicação de conceitos, técnicas e ferramentas, frequentemente vinculados a um novo paradigma de gestão da produção (KOSKELA, 2000), denominado por Womack et al. (1992) de Produção Enxuta.

Rocha Lima Jr. (1994, p.14) justifica que: “Isto se dá no setor, porque, quando desvios são detectados, já estão rigidamente presos ao produto ou ao processo, não havendo meios para reconsiderar procedimentos, anulá-los, voltar atrás e refazê-los de forma alternativa. O que fica possível é praticar ações futuras que produzem efeitos positivos, que venham a compensar perdas já ocorridas”.

Segundo Assumpção (1996), na maior parte dos casos os objetivos do planejamento não estão necessariamente no âmbito da produção, mas quase sempre voltados para busca de estratégias que viabilizem ou que potencializem os resultados do empreendimento. Convém destacar o enfoque principal do controle na Construção Civil. Por se tratar de produtos com ciclos longos, não seriados, onde os desafios não podem ser corrigidos, mas sim compensados.

## **1.2 OBJETIVOS**

O objetivo global deste trabalho é avaliar o processo de planejamento e controle de obras em edifícios na cidade de Salvador.

Os objetivos específicos são:

- Apresentar métodos e técnicas para elaboração e controle do planejamento com planilhas, gráficos e relatórios que auxiliam no processo de gerenciamento.
- Apontar como são executadas as diversas atividades e controle dos serviços.
- Avaliar o processo de planejamento e controle, utilizado em empresas de construção civil.

## **1.3 DELIMITAÇÃO**

O estudo de caso estará abordando o planejamento e controle de obras de maneira simplificada, pois nem todos os conteúdos que comprovam os dados informados puderam ser verificados.

Como as obras ainda estão em fase de construção, não é possível precisar se o prazo vai ser atingido ou não, apenas são contabilizados os resultados até então. Além disso, procedimentos no comercial, marketing ou qualquer outro setor que não estejam diretamente ou indiretamente ligados ao planejamento estão fora do trabalho.

## **1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO**

O trabalho está dividido em capítulos, sendo o primeiro introdutório, com apresentação do tema, justificativa, objetivos, delimitação e a estrutura do trabalho.

No segundo capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para a realização do trabalho, definindo o tipo de pesquisa e os instrumentos necessários para a coleta e análise de dados.

O terceiro capítulo, fundamenta referenciais teóricos apresentando conceitos essenciais para o desenvolvimento do estudo de caso, trazendo a visão dos autores sobre elaboração e controle da produção, ferramentas de gestão visual e estratégias de seqüenciamento.

O quarto capítulo apresenta os princípios de planejamento utilizados por empresa de construção civil.

O quinto capítulo constitui o estudo de caso, apresentando as empresas escolhidas para o trabalho, descrevendo a situação atual de cada uma delas.

O sexto capítulo traz as conclusões obtidas com o trabalho, sugestões para trabalhos futuros e em seguida as referências bibliográficas.

Por fim, o apêndice e os anexos.

## 2.METODOLOGIA

O método de pesquisa utilizado consiste num estudo teórico feito através leitura em livros, teses, artigos, experiências, e publicações relacionadas com o assunto.

A base do levantamento de dados no estudo de caso, se deu por questionamentos às pessoas envolvidas no processo de execução das obras pesquisadas, além do resgate da experiência desta autora enquanto estagiária na área de planejamento e controle de obras em uma empresa de consultoria.

Problemas foram avaliados e possíveis soluções analisadas, para melhorar o seqüenciamento da produção das empresas estudadas. Foi realizada ainda, de forma complementar, uma pesquisa bibliográfica, baseada em dados de empresas, onde foi apresentado o processo e suas deficiências.

Marconi, Lakatos (2001) comentam que pesquisa bibliográfica "abrange toda a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo". E que a pesquisa documental, e suas características são a fonte de coleta de dados restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Estas podem ser feitas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois.

Os recursos utilizados foram: as fontes internas da própria empresa, que relataram o processo de elaboração e controle do planejamento, entre outros, os quais serviram como base para realização da pesquisa.

Marconi, Lakatos (2001), afirmam que: As pesquisas qualitativas descritivas consistem em investigações de pesquisa empírica cuja principal finalidade é o delineamento ou análise das características dos fatos ou fenômenos, a avaliação de programas ou o isolamento de variáveis principais. Qualquer um desses estudos pode utilizar métodos formais, que se aproximam dos projetos experimentais, caracterizados pela precisão e controle estatísticos, com finalidade de fornecer dados para a verificação de hipóteses.

Através da pesquisa qualitativa descritiva obtiveram-se as informações para realizar o estudo proposto.

A metodologia empregada nesse trabalho, primeiro aborda a descrição da empresa onde o estudo foi realizado, e em seguida, o delineamento da pesquisa, descrevendo os instrumentos que foram aplicados para atingir os objetivos.

O procedimento utilizado para efetuar a coleta de dados foi a análise dos documentos internos da empresa, como planilhas de controle da produção e macro-fluxo, documentos estes, elaborados pela própria empresa.

O trabalho a ser descrito refere-se a três edificações residenciais na cidade de Salvador- BA. O foco é conhecer se as obras serão entregues em tempo hábil, custos satisfatórios, qualidade, sem agredir, respeitando o meio ambiente.

O Quadro 1 apresenta o resumo da metodologia relacionando com os objetivos propostos, em conjunto com as ferramentas utilizadas assim como a fonte pesquisada para a análise dos resultados almejados.

| OBJETIVO GERAL                                                                                                                                          | Avaliar o processo de planejamento e controle de obras em edifícios na cidade de Salvador. |                                    |                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         | METODOLOGIA                                                                                |                                    |                                                                                                       |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS                                                                                                                                   | FERRAMENTAS                                                                                | BANCO DE DADOS                     | RESULTADOS ESPERADOS                                                                                  |
| Apresentar métodos e técnicas para elaboração e controle do planejamento com planilhas, gráficos e relatórios que auxiliam no processo de gerenciamento | ARTIGOS, LIVROS, TESES                                                                     | BIBLIOTECA, INTERNET               | CONHECER OS CONCEITOS E MÉTODOS DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS E FERRAMENTAS QUE AUXILIAM NO PROCESSO   |
| Apontar como são executadas as diversas atividades e controle dos serviços                                                                              | EXPERIÊNCIA DA AUTORA, LEVANTAMENTO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DE OBRAS                    | RELATÓRIOS FOTOGRÁFICO E GERENCIAL | CONHECER OS PRINCÍPIOS PARA UM PLANEJAMENTO BEM SUCEDIDO E PROPOR MELHORIAS AOS NOVOS EMPREENDIMENTOS |
| Avaliar o processo de planejamento e controle, utilizado em empresas de construção civil                                                                | ENTREVISTA COM ENVOLVIDOS                                                                  | CRONOGRAMA E MACRO-FLUXO DA OBRA   | IDENTIFICAR OS MÉTODOS UTILIZADOS E VERIFICAR SE O PRAZO FOI ALCANÇADO                                |

Quadro 1 – Resumo da Metodologia do Trabalho

### **3.0 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS**

A criação de gerenciamento de Projetos surgiu como uma disciplina nos EUA nos anos 50. Seu percussor foi Henry Gantt, um especialista em técnicas de planejamento e controle, auxiliando na definição e alcance de objetivos, melhorando o uso dos recursos imprescindíveis durante um trabalho tais como, tempo, custos, materiais etc. (Domingues, 2009).

Ainda nessa década, Kerzner afirmou que essa gestão de projetos não foi modificada até a década de 90, pois, muitos a julgavam eficiente, porém arriscada, podendo ameaçar a estrutura organizada já existente, sendo levada a sério aproximadamente nos últimos vinte anos com a globalização, adquirindo a confiança e a satisfação dos clientes.

O Gerenciamento como projeto não é novidade, seu conhecimento provém da Antiguidade, com as construções das Pirâmides do Egito. Então, os faraós, em conjunto com arquitetos e com mão de obra, utilizavam a matemática e as noções de construção, garantindo a sua qualidade que surpreende os profissionais atuais.

Se formos adiante veremos a Torre Eiffel, a muralha da China, a ponte Golden Gate, a Estátua da Liberdade e outros monumentos extraordinariamente construídos. Temos o parecer de duas personalidades da área, para Frederick Taylor “o pai da administração científica”, o projeto pode ser elaborado, focando suas partes numa sequência, essa teoria ajudou os trabalhadores a executar os empreendimentos em tempo menor que antigamente quando levavam horas numa construção e segundo Henry Gantt, “o pai do gerenciamento de projetos” contribuiu com um estudo sobre operações no trabalho com gráficos que levam seu nome, gráficos esses, inalterados até os anos 90, sendo só introduzidas linhas de ligação de barras que descreviam com mais precisão as dependências entre as tarefas. Ambos são pioneiros nas técnicas como WBS, PERT.

O Gerenciamento de Projetos foi usado isoladamente antes da Crise De Sputnik, mas ganhou notoriedade após a Guerra Fria e a II Guerra com a construção da bomba atômica originando o projeto Manhattan, envolvendo mais de 100 mil pessoas. Em 1969 os EUA e a Rússia disputavam quem faria a primeira viagem à lua criando o projeto Apolo, foi nessa época que um grupo de profissionais decidiu estudar profundamente gerenciamento surgindo o Project Management Institute (PMI), a mais importante fonte em gerenciamento atualmente utilizada, sendo que primeiro foi estudada por profissionais da NASA em projetos espaciais.

Gerenciamento nada mais é que direcionar, organizar, executar e elaborar projetos pelas organizações no intuito de introduzir inovações e mudanças aos mesmos, agregando valor, otimizando prazos e recursos.

Fatores inevitáveis como a Revolução Industrial, a estrutura econômica do ocidente, deram início a uma cadeia de transformações que culminariam em tarefas de gerenciamento. No ano de 1870 a Central Pacific Railroad, começou um trabalho de estradas de ferro, gerando uma grande necessidade de planejar atividades de trabalhadores, mão de obra, matéria-prima e toda uma preocupação de qualidade sem desperdício de tempo. Em pouco tempo essas técnicas se espalharam por todas as indústrias, sendo vistos como esqueleto e sistema circulatório, muscular e nervoso, ou seja, um verdadeiro organismo humano, que para sobreviver precisam que se trabalhem detalhadamente e em cada parte dele gerando um excelente e satisfatório resultado no todo.

O complexo mundo dos negócios passou a ver nos anos 60, o gerenciamento como uma ciência, notando sua importância ao trabalho organizado com direito a críticas necessárias a comunicação e integração do projeto. Nas décadas seguintes essa ferramenta passaria a ser utilizada em empreendimentos em que consistia e até hoje de um gerente e sua equipe em vários departamentos, sendo percebido por todos que a ausência desse conhecimento, sem essa metodologia o insucesso do projeto seria inevitável.

Portanto, sabemos que para a elaboração e um bom projeto, o estudo, a análise, o planejamento e o gerenciamento, como também o comprometimento dos envolvidos, (gerentes e funcionários) o resultado esperado, será o êxito do empreendimento.

Segundo Michaelis (2009), gerenciar é administrar, dirigir uma organização ou uma empresa, já Oliveira, interpreta como uma capacidade de organizar pessoas e coisas para um resultado benéfico. As definições acima são verdadeiras, mas, generalizadas. De acordo com o ISO, gerir um projeto é um processo único, com atividades coordenadas e controladas com definição de começo e término, para finalmente chegar a um projeto propriamente dito.

Para Vargas, o projeto é um trabalho não repetitivo, por isso há uma sequência exata de eventos e estudos tendo início, meio e fim tendo uma meta objetiva com profissionais do ramo. O PMBOK Guide, afirma que projeto é um empreendimento temporário com intuito de criar uma tarefa, algo único sem margem a erros, incertezas ou riscos futuros, pelo menos é o que se espera como meta do projeto (PMBOK 2004).

Dividido em cinco grupos cruciais para o bom desempenho do mesmo, são eles: grupos de iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle de encerramento. Estes grupos possuem dependências concretas, sendo executados na mesma ordem de todos os projetos, mas independentes quanto à aplicação do foco do setor.

Aldabó, afirma que Gerenciamento de Projetos consiste em planejamento, programação e o controle das tarefas, com finalidade de alcançar os objetivos do projeto, com a diferença que, gerenciamento e gerência são executados uma única vez e a maioria das atividades se repete.

De acordo com Nascimento, gerenciamento são um conjunto de pessoas, sistemas, técnicas e tecnologias necessárias para conduzir um programa ou um projeto a uma conclusão favorável dentro do que foi analisado (tempo, custos, orçamento) e a ABNT, define processo como um grupo de recursos e atividades que se relacionam transformando insumos em resultados.

Vemos então, que para desempenhar uma função requer um conhecimento acadêmico preciso e longo por parte do profissional. Essa é uma das razões por cursos deste tipo estarem sendo criados no Brasil e no exterior para melhor aperfeiçoamento em técnicos desta área. Mencionamos ainda o aprendizado individual que resulta no aprendizado organizacional.

Atualmente, mudanças em diversos aspectos da vida humana (culturais, tecnológicos, políticos, econômicos e sociais) estão ocorrendo em velocidade cada vez maior. De um modo geral, é comum associarmos as mudanças significativas ao resultado de projetos (Vieira, 2002).

Como consequência, gerenciar projetos de forma eficiente nessa era de grandes mudanças torna-se um dos grandes desafios do executivo dos tempos modernos (Kerzner 2001).

Portanto, o gerenciamento de projetos é citado pela maioria dos autores como algo relativamente novo e emergente. Isto se deve ao fato de várias organizações, públicas e/ou privadas, como também as instituições de pesquisa e ensino, estarem buscando cada vez mais estudar, conhecer, difundir, capacitar e aprimorar o conhecimento, as metodologias, as práticas e as ferramentas utilizadas nesta área e nesta profissão. (Neto e Bocoli 2003; Martins 2003; PMI 2000).

O profissional precisa ter qualificações, que se consegue após um treinamento longo e intensivo, geralmente acadêmicos. Necessita estar apto a desenvolver habilidades e alcançar o nível de profissionalismo compatível com a função de gerente de projetos, assim como, necessita de aprendizado de conceitos básicos, técnicas e ferramentas de gerenciamento bem como sua experiência.

No Brasil e no exterior, estão sendo formados e aperfeiçoados cursos de graduação e pós-graduação para tornar profissionais mais experientes nos requisitos teóricos e práticos necessários à gestão de projetos. No entanto, a maioria dos cursos de graduação em gerenciamento de projetos existentes hoje nas universidades está nos Estados Unidos.

O Brasil ainda não oferece um curso específico de gerenciamento de projetos no nível de graduação, somente em pós-graduação. As instituições, para alcançar os benefícios esperados, devem ter a conscientização em adotar o gerenciamento de projetos não somente como uma profissão, mas como uma metodologia na qual os seus gerentes devam ser corretamente treinados, de forma a agregar valor às experiências individuais de cada um deles.

O gerenciamento de projetos deve ser feito de forma profissional e conduzido por pessoal qualificado. Desta forma, a cultura de projetos nas organizações deve ser criada, a sua implantação deve ser realizada de forma sistemática e os seus princípios colocados em prática da maneira mais adequada às necessidades das organizações.

Segundo Senge (1990), as instituições só aprendem através de indivíduos que aprendem. O aprendizado individual não garante o aprendizado organizacional, mas sem ele não há como ocorrer o aprendizado organizacional. A competência fundamental para assegurar a continuidade e prosperidade das empresas a longo prazo é a capacidade de aprender. A educação dos profissionais reflete no sucesso da organização.

Niskier e Blois (2003) relatam ainda que o profissional de hoje, para ter sucesso no trabalho, precisa estar preparado para reciclar e acrescentar conceitos, posturas e atitudes. Eles ressaltam que a educação contínua vem obtendo destaque, como indicativo de que o aprendizado precisa ser dinâmico e permanente na vida dos profissionais de qualquer setor produtivo.

As organizações inseridas em um ambiente globalizado, competitivo, sujeito a rápidas e grandes mudanças precisam cada vez mais inovar seus produtos e serviços. Assim, a preparação de profissionais em um curto espaço de tempo, com competência, qualidade e a custos reduzidos, surge das necessidades dos tempos atuais.

Os gerentes de projetos devem ser profissionais preparados para poder praticar e desempenhar bem o seu papel trazendo os benefícios que as empresas desejam.

Segundo Prado (2000), a boa prática de gerenciamento de projetos produz resultados expressivos para as organizações como: redução no custo e prazo no desenvolvimento de novos produtos; aumento no tempo de vida dos novos produtos; valorização nas vendas, lucro significativo; aumento do número de clientes e de sua satisfação e aumento da chance de sucesso nos projetos.

Projeto é um instrumento fundamental para qualquer atividade de mudança e geração de produtos e serviços. Eles podem envolver desde uma única pessoa a milhares de pessoas organizadas em times e ter a duração de alguns dias ou vários anos (Dinsmore e Cavalieri 2003).

Um projeto é um empreendimento único, com início e fim definidos, que utiliza recursos limitados e é conduzido por pessoas, visando atingir metas e objetivos pré-definidos estabelecidos dentro de parâmetros de prazo, custo e qualidade (PMI 2000).

O projeto pode ser definido por características distintas como temporário, único e progressivo. A característica de ser temporário é muito importante, pois todo projeto tem um início e um fim definidos. O projeto termina quando os objetivos para o qual foi criado são atingidos ou quando se torna claro que os objetivos do projeto não serão ou não poderão mais ser atingidos ou a necessidade do projeto não existe mais (PMI 2000).

Ser ímpar significa que todo produto ou serviço gerado por um projeto é diferente de outros produtos e serviços. Os projetos envolvem a realização de algo jamais realizado anteriormente.

Um projeto é progressivo porque à medida que é mais bem compreendido, ele é progressivamente elaborado, ou seja, maior é o detalhamento das características peculiares que o distinguem como único (Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000).

Um projeto para ser executado precisa ser gerenciado. Segundo Koontz e O'Donnel (1980), gerenciar consiste em executar atividades e tarefas que têm como propósito planejar e controlar atividades de outras pessoas para atingir objetivos que não podem ser alcançados caso as pessoas atuem por conta própria, sem o esforço sincronizado dos subordinados.

Segundo o PMI, o gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para projetar atividades que visem atingir os requisitos do projeto. Para facilitar o gerenciamento do projeto ele deve ser dividido em fases que constituem seu ciclo de vida (Dinsmore e Cavalieri 2003).

O ciclo de vida do projeto serve para definir o início e o fim do projeto e definem qual o trabalho (atividade) deve ser realizado em cada etapa e quem deve estar envolvido. Ele descreve o conjunto de processos que devem ser seguidos para que o projeto seja bem gerenciado (Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000).

A gestão de projetos envolve criar um equilíbrio entre as demandas de escopo, tempo, custo, qualidade e bom relacionamento com o cliente. O sucesso na gestão de um projeto está relacionado ao alcance dos seguintes objetivos: entrega dentro do prazo previsto, dentro do custo orçado, com nível de desempenho adequado, aceitação pelo cliente, atendimento de forma controlada às mudanças de escopo e respeito à cultura da organização (PMI 2000).

O gerente é o responsável pelo gerenciamento, sucesso ou insucesso do projeto. O gerente deve ser designado desde o início do projeto e deve ter o apoio visível da alta administração. Ele deve ter a sua competência reconhecida pelos demais interessados no projeto, embora não precise ter profundo conhecimento técnico uma vez que sua competência está mais voltada para o entendimento geral e não para o específico (Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000).

Segundo o PMI (2004), um gerente de projeto deverá estar atento a todo o contexto que dirá respeito à sua gerência, ao ciclo de vida (divisão por fases), aos stakeholders (os envolvidos direta e indiretamente com o projeto), às influências organizacionais e às influências sócio-econômicas. Destacam-se como habilidades gerenciais: a liderança, a comunicação, a negociação, a resolução de problemas e a influência na organização.

O gerente do projeto possui atividades e responsabilidades, como por exemplo: definir e controlar os objetivos do projeto, os requisitos do produto, controlar os riscos do projeto, avaliar os fatores críticos de sucesso do projeto, os pontos fortes e fracos, controlar o cronograma, verificar o esforço, avaliar o projeto e a equipe com métricas; alocar e gerenciar recursos (orçamento, materiais, pessoas); definir prioridades; coordenar interações entre os envolvidos, assegurar que os prazos e custos estão sendo mantidos dentro do previsto, conferir se os produtos do projeto atendem aos padrões de qualidade do projeto, elaborar relatórios de avaliação e de acompanhamento da situação do projeto, participar de reuniões de acompanhamento e de revisão do mesmo.

O gerente de projetos atualmente ganha destaque dentro das organizações pela evolução e relevância do gerenciamento de projetos. A profissão de gerenciamento de projetos é emergente e bastante promissora (Martins 2003; PMI 2004).

A construção das Pirâmides do Egito, por exemplo, foi um grande projeto. Projetos têm sido planejados e executados pelas organizações, para criar novos produtos/serviços e introduzir mudanças e inovações em seus processos. No entanto, para uma eficácia maior do projeto é necessária a organização do trabalho demandado (Martins 2003).

Voltando no tempo, temos na última metade do século XIX, um crescente aumento na complexidade dos novos negócios em escala mundial surgindo assim os princípios da gerência de projetos.

As relações de produção foram dinamicamente modificadas e iniciou-se assim, uma série de transformações culturais, que tornou cada vez mais exigente a tarefa de gerir novas organizações econômicas.

Conseqüentemente, a partir daí surgiu uma grande necessidade de sistematizar e orientar a forma de gestão destas organizações (Martins 2003). Os projetos, em grande escala do governo, eram o ímpeto para tomar as decisões importantes que se transformaram em decisões de gerenciamento.

Frederick Taylor no início do século XX, iniciou seus estudos de forma detalhada sobre trabalho. Ele aplicou raciocínio científico para mostrar que o trabalho pode ser analisado e melhorado, focando em suas partes elementares. Ele aplicou sua teoria às atividades encontradas na indústria de aço (por exemplo, carregar areia, levantar areia) (Sisk1998).

Antes de Taylor, a única maneira de melhorar a produtividade era exigir dos trabalhadores mais horas de empenho ao trabalho.

O sócio de Taylor, Henry Gantt estudou detalhadamente a ordem de operações no trabalho. Seus estudos de gerenciamento focaram na construção de um navio durante a II Guerra Mundial. Gantt construiu diagramas com barras de tarefas e marcos, que esboçam a seqüência e a duração de todas as tarefas em um processo.

Os diagramas de Gantt provaram ser uma ferramenta analítica tão poderosa para gerentes que se mantiveram virtualmente inalterados por quase cem anos. Não foi realizada alteração até antes dos anos 90, onde linhas de ligação foram adicionadas às barras de tarefa que descrevem dependências mais precisas entre as atividades. Taylor e Gantt, e outros estudiosos ajudaram a desenvolver o processo de gerência como uma função distinta de negócio que requer estudo e disciplina.

Nas décadas seguintes à II Guerra Mundial, as estratégias de marketing e as relações humanas começaram a ser partes integrantes do gerenciamento do negócio. Desta forma, a complexidade dos projetos demandou novas estruturas organizacionais.

Complexos Diagramas de Rede, chamados de Gráficos de PERT (Program Evaluation and Review Technique) e o método de Caminho Crítico (Critical Path Method - CPM) – modelos matemáticos - foram introduzidos, oferecendo maior controle sobre os projetos. Essas técnicas foram disseminadas entre gestores que procuravam novas estratégias e ferramentas de gerenciamento, que possibilitassem o desenvolvimento de projetos em um mercado competitivo e dinâmico.

Em pouco tempo, essas técnicas espalharam-se para todos os tipos de indústrias. Logo, líderes de projeto procuraram novas estratégias e métodos para gerenciar sua evolução e a velocidade das mudanças. As teorias gerais do sistema da ciência então começaram a serem aplicadas às interações do negócio.

No início dos anos 60, o gerenciamento de projetos foi formalizado como ciência (Prado 2000).

Os negócios e outras organizações começaram a enxergar o benefício do trabalho organizado em torno dos projetos e a entender a necessidade crítica para comunicar e integrar o trabalho através de múltiplos departamentos e profissões.

Nas décadas seguintes, o gerenciamento de projetos, começou a tomar sua forma moderna. Enquanto vários modelos de negócio desenvolveram-se neste período, todos eles compartilharam uma estrutura de suporte comum: projetos são liderados por um gestor, que montam, motivam e monitoram equipes, garantindo integração e comunicação de fluxos de trabalho através de departamentos distintos.

Nos últimos tempos, o gerenciamento de projetos vem se fortalecendo progressivamente. As organizações estão cientes da importância do gerenciamento de projetos na obtenção do sucesso.

O Quadro 2 mostra o padrão PMBOK com os grupos dos processos correspondentes às áreas de conhecimento.

| Áreas do Conhecimento | Grupos de Processos                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                        |                                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                       | Iniciação                                                                                       | Planejamento                                                                                                                                                                                                                                                           | Execução                                                                                                                                                     | Monitoramento e Controle                                                                                                                               | Encerramento                                                                      |
| Integração            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver o Plano de Gerenciamento do Projeto.</li> </ul>                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dirigir e gerenciar execução de projetos.</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorar e controlar trabalhos do projeto.</li> <li>- Desenvolver controle de mudanças integrado.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Encerrar o projeto ou a fase.</li> </ul> |
| Escopo                |                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obter requisitos.</li> <li>- Definir escopo.</li> <li>- Criar EAP (WBS).</li> </ul>                                                                                                                                           |                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar escopo.</li> <li>- Controlar escopo.</li> </ul>                                                     |                                                                                   |
| Tempo                 |                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir atividades.</li> <li>- Sequenciar atividades.</li> <li>- Estimar recursos por atividade.</li> <li>- Estimar duração das atividades.</li> <li>- Desenvolver cronograma.</li> </ul>                                     |                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar cronograma.</li> </ul>                                                                              |                                                                                   |
| Custo                 |                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimar custos.</li> <li>- Determinar orçamento.</li> </ul>                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar custos.</li> </ul>                                                                                  |                                                                                   |
| Qualidade             |                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejar qualidade.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver garantia de qualidade.</li> </ul>                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Executar controle de qualidade</li> </ul>                                                                     |                                                                                   |
| RH                    |                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver plano recursos humanos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratar time do projeto.</li> <li>- Desenvolver time do projeto.</li> <li>- Gerenciar time do projeto.</li> </ul> |                                                                                                                                                        |                                                                                   |
| Comunicação           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar Partes Interessadas.</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejar comunicações.</li> </ul>                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribuir informações.</li> <li>- Gerenciar expectativas de partes Interessadas.</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reportar performance.</li> </ul>                                                                              |                                                                                   |
| Riscos                |                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejar gerenciamento de riscos.</li> <li>- Identificar riscos.</li> <li>- Preparar análise qualitativa de riscos.</li> <li>- Preparar análise quantitativa de riscos.</li> <li>- Planejar respostas para riscos.</li> </ul> |                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorar e controlar riscos.</li> </ul>                                                                      |                                                                                   |
| Aquisições            |                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejar aquisições.</li> </ul>                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conduzir aquisições.</li> </ul>                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Administrar aquisições.</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Encerrar as aquisições.</li> </ul>       |

Quadro 2 PMBOK

### **3.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS**

O planejamento é importante porque, mesmo que não haja como oferecer certeza de perfeição em qualquer atividade humana, existe o risco inerente em todas as áreas. Proporciona às pessoas e às organizações garantia razoável de alcance dos objetivos, que por sua vez se traduz em confiança, noção prévia do que se deve fazer e para onde ir. Isso abre o caminho para a eficiência nas ações e para se obter máxima eficácia nos resultados.

Maximiano (1995) reforça e complementa os argumentos sobre a importância do planejamento ao comentar que os processos fiquem sem controles mostrando os caminhos a seguir, evitando e se preparando para eventuais surpresas. Destaca ainda, três importantes benefícios, sendo eles, a permanência das decisões, o equilíbrio e o melhor desempenho.

O primeiro benefício consiste em conhecer previamente as ações a serem adotadas, revisando-as; o segundo benefício assegura um curso regular das ações, prevendo emergências e calamidades e o terceiro se reflete em melhor desempenho, pois, antecipando os fatos, uma vez que, as pessoas poderão saber previamente o que devem fazer e quais problemas e situações enfrentarão.

Pode-se perceber que o planejamento ganha relevância ao proporcionar melhorias no desenvolvimento das atividades, ao reduzir incertezas e a falta de conhecimento por parte dos personagens do processo acerca das tarefas que devem ser desempenhadas, em que direção se deve caminhar, em quanto tempo se deve concluir o trabalho.

#### **AS PARTES DO PLANEJAMENTO SÃO:**

- A. Planejamento dos fins: especificação do estado futuro desejado;
- B. Planejamento de meios: direcionamento para a empresa chegar ao objetivo desejado;
- C. Planejamento organizacional: esquematização dos requisitos organizacionais para poder realizar os meios propostos;
- D. Planejamento de recursos: dimensionamento de recursos humanos e materiais, determinação da origem e aplicação de recursos financeiros;
- E. Planejamento de Implantação e controle: corresponde à atividade de planejar o gerenciamento de implantação do estabelecimento.

O planejamento divide-se tanto em partes como tipos, estes últimos, a depender da área de atuação e do objetivo a ser alcançado, segundo Silva (2003).

## OS TIPOS DE PLANEJAMENTO

- Planejamento Estratégico: é um processo gerencial que permite ao executivo definir o rumo que será seguido pela empresa, com vista a obter um nível de aperfeiçoamento na relação da empresa e seu ambiente.
- Planejamento Operacional: se dá na formalização através de documentos escritos, das metodologias de desenvolvimentos e implantações estabelecidas.
- Planejamento Tático: nem tão emergencial, nem tão em longo prazo, reúne informações presentes para serem formalizadas a um tempo médio determinado.

Para que o planejamento seja realizado com sensatez e siga um parâmetro que vise o alcance dos objetivos propostos, ele deve seguir alguns princípios gerais:

-Princípio da contribuição aos objetivos;

- Princípios da precedência do planejamento;

- Princípio da maior penetração e abrangência;

-Princípio da maior eficiência, eficácia e efetividade.

O planejamento deve procurar maximizar os resultados e minimizar as deficiências.

Podemos definir planejamento como: “definição de um futuro desejado e dos meios eficazes para alcançá-lo” (ACKOFF, 1976 apud BERNARDES, 2003). Syal et al (1992 apud Bernardes 2001), definem planejamento como sendo o resultado de um conjunto de ações necessárias para transformar o estágio inicial de um empreendimento em um desejado estágio final.

Varalla (2003), afirma que planejar significa prever, estabelecer metas e definir recursos para atingi-las, enquanto que controlar significa monitorar o que foi planejado buscando a tomada de decisão adequada, adotando medidas corretivas, caso necessário, para se obter os resultados desejados.

A execução de qualquer empreendimento na construção civil exige uma combinação de recursos (materiais, mão-de-obra, equipamentos e capital), os quais estão sujeitos a limitações e restrições, cabendo ao planejamento alocar cada recurso no seu tempo (ARAÚJO; MEIRA, 1997).

O planejamento pode ser realizado em todos os níveis gerenciais da organização.

Devido à incerteza do processo produtivo, os planos em cada nível variam de acordo com o horizonte de planejamento (LAUFER; TUCKER, 1987 apud MENDES JÚNIOR, 1999).

Lauffer e Tucker (1987 apud Mendes Júnior, 1999) dividem o planejamento em três níveis hierárquicos, como já mencionado anteriormente, porém com outra denominação:

- Planejamento estratégico ou de longo prazo: são definidas as metas da obra, tais como definições de datas de início e fim das grandes etapas da mesma, compreendendo a etapa de orçamento, fluxo de caixa e definição de layout do canteiro (PATTUSSI, 2006 apud CARNEIRO, 2009).
- Planejamento tático ou de médio prazo: vincula as metas do plano de longo prazo com o de curto prazo, enumerando-se os recursos e suas limitações, para que as metas estabelecidas no longo prazo sejam cumpridas (LAUFER; TUCKER, 1987 apud MENDES JÚNIOR, 1999). Nesse nível de planejamento são estabelecidas as quantidades de trabalho a serem realizadas, programação e seqüência obedecendo os limites estabelecidos no nível estratégico (ALVES, 2000).
- Planejamento operacional ou de curto prazo: de acordo com Ballard e Howell (1997) apud Bernardes (2001), o planejamento operacional tem a função de proteger a produção contra os efeitos da incerteza. Alves (2000) enfatiza que é no nível operacional onde ocorre a distribuição dos pacotes de trabalho para as equipes, preparando uma detalhada programação da produção para o seu efetivo controle.

Existem diversos métodos de planejamento e controle para a construção civil, entre os quais, se destacam desde técnicas simples como o Diagrama de Barras ou Gráfico de Gantt, até as Redes PERT/CPM (LOSSO; ARAÚJO, 1995).

Ainda segundo Losso e Araújo (1995), essas técnicas são facilmente aplicáveis em determinados tipos de obras, onde não existe um considerável número de repetições, pelo fato das mesmas não levarem em conta a simplificação que a repetição oferece.

Quando o projeto é de natureza repetitiva, a técnica de planejamento e controle mais apropriada, por tirar proveito da repetição, é a técnica de Linha de Balanço (MENDES JÚNIOR, 1999).

Em um sistema de trabalho de produção, toda vez que existir intenções, devemos estabelecer planos de como atingi-lo, organizar recursos humanos e físicos necessários para a ação, dirigindo-os sobre os recursos físicos para o controle e correção de eventuais distúrbios. No âmbito da administração da produção, este processo é realizado pela função de Planejamento e Controle da Produção (PCP).

Zacarelli (1979), define o PCP como Programação e Controle da Produção, definindo-o como "... um conjunto de funções inter-relacionadas que objetivam comandar o processo produtivo e coordená-lo com os demais setores administrativos da empresa". Zacarelli afirma que dificilmente se encontra, na prática, dois sistemas de Planejamento e Controle da Produção iguais. Os principais fatores responsáveis por esta diferenciação são : tipo de ramo, tamanho da empresa e diferenças entre estruturas administrativas.

Martins (1993) especifica que "o objetivo principal do PCP é comandar o processo produtivo, transformando informações de vários setores em ordens de produção e ordens de compra - para tanto exercendo funções de planejamento e controle - de forma a satisfazer os consumidores com produtos e serviços e os acionistas com lucros". No entanto, independente do sistema e estrutura administrativa, um conjunto básico de atividades de PCP deve ser realizado. Estes trabalhos são necessários para a consecução dos objetivos do PCP, mas não necessariamente deverão estar todos sendo executados numa área peculiar. Isto dependerá da configuração organizacional adotada pelo sistema.

Referente à gestão dos fluxos físicos (materiais, equipamentos e mão de obra) na construção, Alves (2000) destaca a importância de possibilitar aos funcionários autonomia para decidir e interromper o andamento da produção como planejado no objetivo de solucionar possíveis problemas.

Portanto, garante a execução do que é certo, com posterior análise dos problemas e eliminação de suas causas. Esta ação tem como objetivo evitar erros de execução da obra e proporcionar o fluxo contínuo da produção.

Em 1996, foi publicado o principal documento padrão do PMI, "A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)". O PMBOK Guide, edição 2000, possui 216 páginas, 12 capítulos e é dividido em 3 partes. A primeira parte reúne informações essenciais sobre a introdução, o contexto e os processos de gerenciamento de projetos.

O PMI de um projeto é um empreendimento único, com início e fim definidos, que utiliza recursos limitados e é conduzido por pessoas, visando atingir metas e objetivos pré-definidos estabelecidos dentro de parâmetros de prazo, custo e qualidade (PMI 2000).

O projeto pode ser definido por características distintas como temporário, único e progressivo. A característica de ser temporário é muito importante, pois todo projeto tem um início e um fim definidos. O projeto termina quando os objetivos para o qual foi criado são atingidos ou quando se torna claro que os objetivos do projeto não serão ou não poderão mais ser atingidos ou a necessidade do projeto não existe mais (PMI 2000).

Ser ímpar significa que todo produto ou serviço gerado por um projeto é diferente de outros produtos e serviços. Os projetos envolvem a realização de algo jamais realizado anteriormente. Um projeto é progressivo porque à medida que é mais bem compreendido, ele é progressivamente elaborado, ou seja, maior é o detalhamento das características peculiares que o distinguem como único (Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000).

Um projeto para ser executado precisa ser gerenciado. Segundo Koontz e O'Donnel (1980), gerenciar consiste em executar atividades e tarefas que têm como propósito planejar e controlar atividades de outras pessoas para atingir objetivos que não podem ser alcançados caso as pessoas atuem por conta própria, sem o esforço sincronizado dos subordinados.

Segundo o PMI, o gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para projetar atividades que visem atingir os requisitos do projeto. Para facilitar o gerenciamento do projeto ele deve ser dividido em fases que constituem seu ciclo de vida (Dinsmore e Cavalieri 2003). em um compromisso de expandir e melhorar continuamente o PMBOK Guide assim como com o desenvolvimento de padrões adicionais.

Ainda nos anos 90, o PMI Today, boletim informativo mensal do PMI, foi impresso pela primeira vez e o Programa de Desenvolvimento Profissional (Professional Development Program - PDP) foi estabelecido para que os profissionais certificados como PMP mantenham sua certificação. Os associados do PMI são indivíduos que estão praticando e estudando o gerenciamento de projeto nas mais diversas áreas de aplicação (por exemplo, aeroespacial, automobilística, administração, construção, engenharia, serviços financeiros, informática, farmacêutica e telecomunicações).

Com o passar do tempo, o PMI se tornou, e continua sendo, a principal associação profissional em gerenciamento de projetos. Os integrantes e interessados em gerenciamento de projetos têm à sua disposição uma extensa relação de produtos e serviços oferecidos pelo PMI.

Desde 1984 o PMI tem se dedicado a desenvolver e manter um rigoroso programa de certificação profissional para promover o crescimento da profissão de gerenciamento de projetos e reconhecer as realizações de indivíduos no tema. A certificação PMP do PMI é a credencial mais reconhecida mundialmente para indivíduos envolvidos com o gerenciamento de projetos. Em 1999, o PMI se tornou a primeira organização no mundo a ter seu Programa de Certificação.

O PMI promove anualmente o Annual Seminars and Symposium, o principal evento na área de gerenciamento de projetos do mundo. Nestes eventos são feitas apresentações de palestrantes consagrados, casos práticos e de novos estudos na área do gerenciamento de projetos, além de exposições de produtos e serviços associados ao tema. Os participantes deste evento têm oportunidades para aprimorar seu conhecimento e ter contato com o que há de melhor em técnicas, ferramentas e tecnologias de gerenciamento de projetos, além de poder trocar experiências com profissionais do mundo todo, aumentando sua rede de relacionamentos. Ainda oferece serviço on-line de oportunidades de carreira em gerenciamento de projetos para indivíduos e seleção de profissionais pelas empresas e promove um programa anual de premiação aos indivíduos que se dedicaram à profissão de gerenciamento de projetos e ao PMI.

O prêmio de maior prestígio do PMI, o PMI Project of the Year, é conferido ao projeto e sua equipe pelo desempenho diferenciado e pela excelência no Gerenciamento do Projeto.

Associados do PMI podem trocar informações e fazer networking com outros profissionais, compartilhar idéias e experiências, participar de seminários e workshops e desenvolver sua liderança participando das organizações componentes do PMI.

Esta organização conta também com uma Fundação Educacional, cujo logotipo é “Promovendo o Futuro do Gerenciamento de Projetos”. Esta fundação é uma organização autônoma. Ela oferece educação, pesquisa e atividades relacionadas que incentivam o gerenciamento de projetos para o benefício da sociedade. A Fundação é sustentada através de doações de organizações e indivíduos, e apóia pesquisas, fornece bolsas de estudo acadêmicas e distribui premiações.

Também oferece uma variedade de oportunidades para empresas públicas ou privadas, instituições acadêmicas desenvolverem seus relacionamentos e colaborarem com PMI no avanço e no desenvolvimento da profissão de gerenciamento de projetos.

O gerenciamento de projetos, na visão do PMI, de acordo com o PMBOK Guide edição 2000 (PMI 2000), identifica e descreve as principais áreas de conhecimento e práticas.

As áreas de conhecimento de gerenciamento são: Gerenciamento de Integração do Projeto, Gerenciamento de Escopo do Projeto, Gerenciamento do Tempo do Projeto, Gerenciamento do Custo do Projeto, Gerenciamento da Qualidade do Projeto, Gerenciamento de Recursos Humanos do Projeto, Gerenciamento de Comunicação do Projeto, Gerenciamento do Risco do Projeto e Gerenciamento de Contratação do Projeto.

A não execução de processos de uma área influi negativamente o projeto, pois o mesmo é um esforço integrado. Por exemplo, uma mudança de escopo quase sempre afeta o custo do projeto. Entretanto, ela pode ou não afetar a reputação da equipe e a qualidade do produto (PMI 2000).

O Gerenciamento do Escopo do Projeto descreve os processos necessários para assegurar que o plano contemple todo o trabalho requerido, e nada mais que o trabalho requerido, para completar o projeto com sucesso. A preocupação fundamental neste gerenciamento compreende definir e controlar o que está ou não, incluso no projeto. Ele é composto pelos processos: iniciação, planejamento, detalhamento, verificação do escopo e também seu controle de mudanças. (Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000).

O Gerenciamento do Tempo do Projeto descreve os processos necessários para assegurar que o projeto termine dentro do prazo previsto. Ele é composto pelos processos: definição das atividades seguido pelo seqüenciamento das mesmas, estimativa da duração das atividades, desenvolvimento e controle do cronograma.

Kerzner (2001) cita que o ambiente de gerenciamento do tempo é extremamente turbulento e composto de várias reuniões, escritas de relatórios, resolução de conflitos, planejamento e replanejamento contínuos, a comunicação com o cliente e o gerenciamento de crises. O tempo gasto é perdido, conseqüentemente impossível de ser recuperado.

A exatidão do gerenciamento é de vital importância para o sucesso do projeto (Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000).

O Gerenciamento do Custo do Projeto descreve os processos necessários para atestar que o projeto termine dentro do orçamento aprovado. Ele é composto pelos processos: planejamento dos recursos, estimativa dos custos, orçamento e controle dos custos. No projeto, seus custos são afetados devido a várias atividades e desta forma, o planejamento e controle dos custos são fundamentais (Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000).

O Gerenciamento da Qualidade do Projeto descreve os processos indispensáveis para priorizar as necessidades originando o desenvolvimento satisfatório do projeto.

O projeto tem qualidade quando é concluído em conformidade aos requisitos, especificações (o projeto deve produzir o que foi definido) e adequação ao uso (deve satisfazer às reais necessidades dos clientes). O gerenciamento da qualidade é composto pelos processos: planejamento, garantia e controle da qualidade (Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000).

O Gerenciamento dos Recursos Humanos do Projeto descreve os processos essenciais para proporcionar a melhor utilização das pessoas envolvidas no projeto. Embora seja uma área de conhecimento, na maioria das vezes, complexa e subjetiva exige constante pesquisa, sensibilidade e muita vivência do dia-a-dia para saber lidar com o ser humano. Ela é composta pelos processos: planejamento organizacional, montagem da equipe e seu desenvolvimento. (Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000).

O Gerenciamento das Comunicações do Projeto discrimina os processos necessários para assegurar a geração, captura, distribuição, armazenamento e pronta apresentação das informações do trabalho para que sejam feitas de forma adequada e no tempo certo. A gestão da comunicação é frequentemente ignorada pelos gerentes de projeto, no entanto nos projetos concluídos com sucesso a gerência gasta 90% do seu tempo envolvido com algum tipo de comunicação (formal, informal, verbal, escrita).

Este gerenciamento é composto pelos processos: planejamento das comunicações, distribuição das informações, relato de desempenho e encerramento administrativo (Dinsmore e Cavalieri 2003; PMI 2000).

O Gerenciamento dos Riscos do Projeto relata os processos que dizem respeito à identificação, análise e resposta aos riscos do projeto. Segundo Gates (1999), “grandes vitórias demandam grandes riscos”. A prática deste gerenciamento não é ainda muito comum na maioria das organizações e alguns autores citam que gerenciar projetos é gerenciar riscos.

O Gerenciamento das Aquisições do Projeto descreve os processos para a aquisição de mercadorias e serviços fora da organização que desenvolve o projeto. Este gerenciamento é discutido do ponto de vista do comprador em relação ao fornecedor.

Ele é composto pelos processos: planejamento e preparação das aquisições, obtenção de propostas, seleção de fornecedores, administração dos contratos e fechamento do contrato (PMI 2000).

O Gerenciamento da Integração do Projeto retrata os procedimentos para atestar que os diversos elementos do projeto sejam adequadamente coordenados. A integração envolve tomada de decisão e escolhas interligadas aos objetivos do projeto e aos processos das fases de desenvolvimento e execução do plano do projeto, assim como ao de controle de alterações.

O conjunto das etapas de um projeto é conhecido como ciclo de vida do projeto. O Gerenciamento do Projeto é acompanhado através do uso de processos em cada uma das fases formando cinco grupos de processos: iniciação, planejamento, execução, controle e finalização. Estes grupos de processos contêm um ou mais processos (PMI 2000).

Os procedimentos do grupo de iniciação são responsáveis por reconhecer, que um projeto ou sua etapa devem começar e se comprometer com a sua execução. Os do grupo de planejamento são responsáveis por definir e refinar os objetivos e seleção das melhores alternativas de ação para alcançar metas que o projeto se comprometeu em cumprir. Os do grupo de execução são responsáveis por coordenar pessoas e outros recursos implementando o plano do projeto elaborado (PMI 2000).

Os processos do grupo de controle são responsáveis por firmar que os objetivos do projeto estão sendo atingidos através do acompanhamento e fiscalização regular do seu progresso.

Tomando ações corretivas e replanejando o projeto sempre que houver necessidade. E finalmente, os processos do grupo de encerramento são responsáveis por formalizar a aceitação do projeto ou fase e concluir de forma organizada (PMI 2000).

O ciclo de vida do projeto serve para definir o início e o fim de um projeto. Quando uma organização identifica uma oportunidade dentro de sua linha de atuação, normalmente ela solicita um estudo de viabilidade para decidir se deve criar um projeto. O ciclo de vida do projeto determina se o estudo de viabilidade constituirá a primeira fase do projeto ou se deve ser tratado como um projeto à parte (PMI 2000).

A definição do ciclo de vida do projeto também determina os procedimentos de transição para o ambiente de operação que serão incluídos ao final do projeto, distinguindo-os dos que não serão. Desta forma, o ciclo de vida do projeto pode ser usado para ligar o projeto aos processos operacionais contínuos da organização executora (PMI 2000).

Os grupos de processos do ciclo de vida do projeto se ligam pelos resultados que produzem. O resultado ou saída de um grupo torna-se entrada para outro. Entre grupos de processos centrais, as ligações são iterativas, ou seja, o planejamento alimenta a execução, no início, com um plano do projeto documentado, fornecendo, a seguir, atualizações ao plano, na medida em que o projeto progride. Os grupos de processos da gerência de projetos não são isolados ou descontínuos, nem se sucedem uma única vez, durante todo o projeto. Eles são formados por atividades que se sobrepõem, ocorrendo em intensidades variáveis ao longo de cada fase do projeto (PMI 2000).

Os processos se interagem e se conectam por suas entradas e saídas. As ferramentas e técnicas são mecanismos aplicados às entradas para criar as saídas. As saídas são documentos ou itens do processo (PMI 2000).

Os processos são classificados em dois tipos: essenciais e complementares.

Os processos essenciais têm dependências bem definidas e devem ser executados em uma determinada ordem. Por exemplo, as atividades devem ser definidas antes do estabelecimento do seu cronograma e custo. Já os processos auxiliares dependem da natureza do projeto, pois em alguns projetos pode haver sido identificado apenas um pequeno risco ou mesmo nenhum, até que a maioria do planejamento não tenha sido concluída e a equipe reconheça que as metas de custo e prazos são por demais ousadas, envolvendo assim um risco considerável (PMI 2000).

Segundo o PMI, seguindo as orientações do PMBOK, o gerente de projetos absorve a metodologia aplicada à maioria dos projetos, porém flexíveis às diversas necessidades de utilização, e conhece a linguagem peculiar ao segmento de forma padronizada. Talvez o maior sucesso desta proposta do PMI, venha do fato de que esta é uma abordagem que confere o desejado enfoque profissional na condução do projeto. As exigências e as restrições em geral, exigem que o projeto seja cercado de todas as garantias para que os objetivos propostos sejam atendidos e que o mesmo seja finalizado com sucesso e de forma profissional (PMI 2000).

Termini (2003) diz que a profissão não é nova e existe desde que o mundo é mundo e afirma ainda que a profissão começou nos anos 20, e ganhou impulso na Primeira e na Segunda Guerra Mundial. Muitas organizações, não apenas de defesa, mas aquelas de infra-estrutura, que tiveram que dar suporte à guerra, se tornaram super eficientes no gerenciamento de projetos. Por conta disso, essa profissão ganhou notoriedade. Apesar de, segundo ele, ter sido ignorada por três décadas e somente ter ressurgido nos anos 80, quando a competição global se acirrou.

A atividade ou função de desenvolver e gerenciar projetos já existia com outras denominações, tais como líder de projeto, coordenador, gerente de equipe ou gerente de área.

Diante destes resultados, é notória a importância do gerenciamento de projetos e a sua utilização de forma profissional. O gerente de projetos também se torna uma das peças chave para o sucesso do projeto.

Algumas organizações públicas e privadas já estão dando preferência para o profissional gerente de projetos que tem um certificado. O certificado virou um diferencial e praticamente um requisito é ser especializado no assunto.

Ser um PMP hoje significa ter valorização profissional. O mercado está exigindo cada vez mais profissionais certificados e a padronização do conhecimento em gerenciamento de projetos. A criação de uma metodologia de gerenciamento de projetos junto a uma metodologia de desenvolvimento do produto ou serviço na organização aumenta a probabilidade de sucesso dos projetos.

Além da abordagem de metodologia para gerenciamento de projetos apresentada no PMBOK, existe também a do PRINCE2, um método para gerenciamento de projetos bastante reconhecido no Reino Unido. Este método foi desenvolvido pela Central Computer and Telecommunications Agency (CCTA13) em 1989.

O PRINCE2 e o PMBOK se complementam, têm semelhanças (por exemplo, gerenciamento por processos) e diferenças (por exemplo, o PRINCE2 não trata projetos por área de conhecimento como o PMBOK) (Wideman 2002). O PRINCE2, assim como o PMBOK, também tem como objetivo o sucesso dos projetos através do gerenciamento dos mesmos. Ele também possui um programa de certificações e reconhece a importância do gerente de projetos nas organizações. O PRINCE2 não foi abordado com maior ênfase neste trabalho por ser uma metodologia mais conhecida no Reino Unido e Europa, e pelo fato do PMBOK, assim como o PMI, serem atualmente, mais reconhecidos no mundo.

O gerenciamento não deve ser praticado de maneira aleatória, mas com a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas, onde se destacam as recomendações do PMI. Com o uso de metodologias, a implantação da cultura de projetos pode ser realizada para garantir a aplicação dos princípios de gerenciamento de projetos de forma padronizada buscando atender da melhor forma às necessidades das organizações.

Segundo Kerzner (2001) alcançar a excelência de gerenciamento de projetos ou mesmo a maturidade pode não ser possível sem o uso de processos repetitivos que podem ser usados no projeto. Estes processos repetitivos são referidos como a metodologia de gerenciamento de projetos, onde o contínuo uso desta metodologia aumentará drasticamente as chances de sucesso de uma organização.

Gerenciar projetos com eficiência constitui-se não apenas um grande desafio dos dias atuais, mas é o fator crítico para o sucesso e para a sobrevivência das empresas. Gerenciar projetos com eficiência requer um esforço de conscientização das empresas em adotar metodologias de gerenciamento de projetos e treinar sua equipe e principalmente os seus gerentes dos projetos. Estas organizações, se possível, devem manter e suportar uma única metodologia para gerenciamento de projetos.

Neste cenário, o gerente do projeto, capacitado, é aquele que tem melhores condições de detectar as necessidades do projeto. Ele deve ser um profissional treinado para usar uma metodologia de gerenciamento de projetos e aplicá-la de forma eficiente. Ele deve ser alocado o mais cedo possível ao projeto. Ao gerente devem ser dados autorização formal e apoio visível da administração para que ele possa desempenhar bem o seu papel de gestor buscando o êxito do projeto no seu gerenciamento.

### 3.2.1 PLANEJAMENTO DE LONGO PRAZO

O diagrama de Gantt (ou mapa de Gantt) é um gráfico usado para ilustrar o avanço das diferentes etapas de um projeto. Os intervalos de tempo representando o início e o fim de cada período, aparecem como barras coloridas sobre o eixo horizontal do gráfico. Desenvolvido em 1917 pelo engenheiro Henry Gantt, esse gráfico é utilizado como uma ferramenta de controle de produção. Nele podem ser visualizadas as tarefas de cada membro de uma equipe, bem como o tempo utilizado para cumpri-la. Assim, pode-se analisar o empenho de cada membro no grupo, desde que os mesmos sejam associados, à tarefa, como um recurso preponderante ao desempenho da mesma.

Associado a esta idéia, está a forma de representação gráfica, das atividades de um projeto, admitindo a avaliação dos seus custos, resultante do consumo dos meios precisos para a conclusão de cada uma das tarefas do mesmo. O desempenho do projeto é referido por medição relativa entre o tempo decorrido e o grau atual de conclusão da tarefa, perante o previsto, e a partir do diagrama de Gantt, deixa claras as conclusões sobre a sua realização em termos de custo e prazo. Uma das técnicas de balizamento mais freqüente e utilizadas para aquele efeito é chamado de EVM (Earned Value Management).

Todo cronograma deve ter, um caminho crítico, que pode ser definido como o conjunto de tarefas que têm folga zero ou negativa. Quando estruturado em um diagrama de rede o caminho crítico tem por característica ser o caminho mais longo de toda a rede, em termos de soma das durações das atividades que o compõem.

O significado prático desse conceito é que, para que o projeto não retarde, as atividades pertencentes ao caminho crítico têm uma única data de início. Além disso, deve-se identificar previamente a impossibilidade de se começar uma atividade do caminho crítico na data correta, para que sejam tomadas ações preventivas e/ou corretivas, evitando uma situação extrema atrasando o projeto como um todo.

Essas ações preventivas e/ou corretivas podem ser o aumento dos recursos alocados nessa atividade, o aumento da carga horária de trabalho ou outras ações de replanejamento específicas do projeto em questão.

Por assim dizer, as atividades que não pertencem ao caminho crítico possuem lapso, elas podem ter seu início tardio em um valor menor ou igual ao da sua lacuna sem que causem impactos mútuos na data final do projeto. Portanto, é altamente recomendável que também as datas de início e término das tarefas não críticas sejam gerenciadas com atenção, pois ao se consumir toda ausência de um grupo de atividades não críticas cria-se um novo caminho crítico dentro do projeto, tornando a tarefa de gerenciá-lo como um todo ainda mais complexa.

Por esse motivo, a ação de se planejar não pode ser entendida apenas como algo que se faz no início do projeto, e sim como algo que acompanha a evolução do mesmo e corrige seus rumos no momento em que aparecem desvios indesejáveis.

A técnica da Linha de Balanço é um método de programação que se originou na indústria manufatureira. Expandida pela Marinha Americana no início da década de 50 e vem sendo utilizada em projetos de natureza enfadonha, tais como conjuntos habitacionais, edifícios de múltiplos pavimentos e construção de estradas, entre outros. A Linha de Balanço tem como alvo obter ou estimar a taxa de fluxo dos produtos acabados em uma linha de produção (SARRAJ, 1990 apud COELHO, 1998).

Maders (1987) define a técnica da Linha de Balanço (LB) como a técnica das Linhas de Fluxo associada a cada corrente produtiva onde há a harmonia de produção.

“A produção é mostrada como um fluxo rítmico de linhas e sua continuidade do trabalho é garantida, pois em sua concepção cada equipe tem um fluxo ininterrupto de trabalho com uma velocidade constante de seção a seção do projeto”.

A LB consiste, basicamente, em traçar em um par de eixos cartesianos, linhas que representam atividades e seu respectivo andamento. No eixo das abscissas encontra-se representado o tempo e no das ordenadas os valores acumulados do andamento do planejado para cada unidade de repetição (LIMMER, 1997).

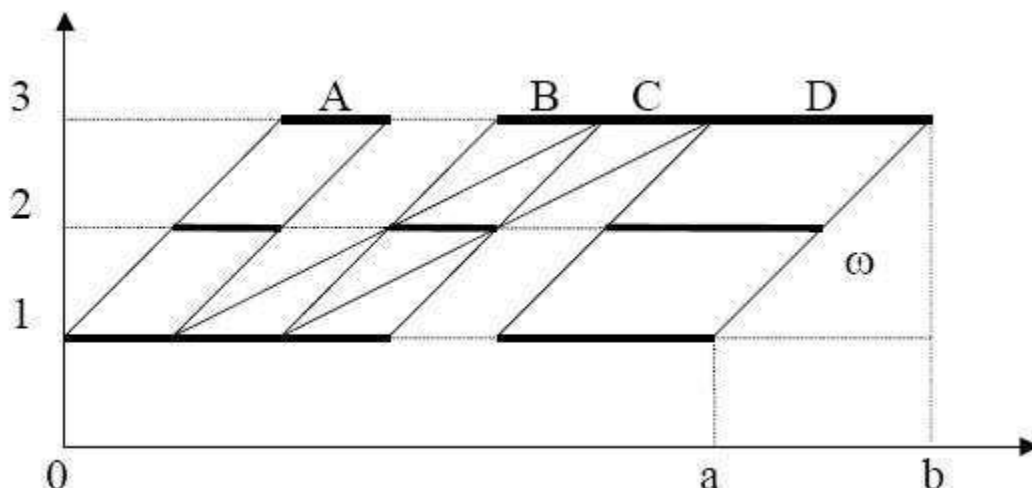
As ferramentas geralmente utilizadas para o planejamento a longo prazo na construção civil são o Gráfico de Gantt, o CPM (Critical Path Method) e o PDM (Precedence Diagramming Method), embora não possuam eficiência quando se efetua obras com unidades de repetição, como pavimentos em obras verticais (ICHIHARA, 1997).

Vemos que, diante dessa ilustração construtiva, o material Linha de Balanço é recomendado para consumir a programação a longo prazo de empreendimentos de edifícios altos, por ser proporcional ao planejamento de prédios com unidades que se repetem sendo trabalhados com base em variáveis como lotes de produção e tempo de ciclo (HEINECK, 1996).

A linha de balanço (Figura 1) contém a programação das atividades contínuas A, B, C e D. Seu eixo horizontal contém as unidades de tempo durante todo o projeto, finalizado na data “b”; o eixo vertical contém a sequência das unidades que se repetem ao serem executadas.

Observa-se que o ponto “a” é igual ao término das atividades na unidade repetitiva 1 e o ponto “b” ao término das atividades na unidade 3. (ICHIHARA, 1997).

Dessa forma, a Linha de Balanço possui como critério básico a imposição de um ritmo a execução dos serviços reiterados com base nos índices de produtividade utilizados no planejamento dos mesmos, não sendo consideradas as variações de produtividade ao longo do tempo (ICHIHARA, 1997).



**Figura 1 – Linha de Balanço**  
 Fonte: ICHIHARA (1997)

### 3.2.2 PLANEJAMENTO DE MÉDIO PRAZO

O planejamento de médio prazo é realizado com base na disposição de longo prazo e consiste em pormenorizar as atividades programadas no nível mais extenso e segmentá-las em pacotes de trabalho. Este esquema é realizado dentro de um intervalo de tempo estabelecido de acordo com o procedimento de cada empresa, podendo variar de dois a três meses. Esse nível pode ainda ser subdividido em um nível de menor detalhe com um horizonte de dois a três meses, e outro abrangendo os pacotes de trabalho com um horizonte de duas a cinco semanas (BERNARDES, 2001).

O planejamento de médio prazo possui a função de interligar os níveis de longo e curto prazos a fim de efetuar a sintonia entre as etapas do planejamento como um todo. Neste nível são identificadas as restrições para a execução dos serviços e determinadas as ações para removê-las para justificar a execução do planejamento de curto prazo. A partir do momento em que este nível passa a ser programado em intervalos móveis de planejamento, é denominado Lookahead Planning (BERNARDES, 2001).

De acordo com Ohno (1997), devido aos planos sofrerem transformações, geralmente o que se planeja não acontece como foi firmado, por isso medidas e decisões devem ser realizadas rapidamente em concordância com as variações na produção. O autor afirma que uma empresa não deve paralisar a produção devido aos planos não poderem ser modificados, pois eles devem variar e se adequar com as circunstâncias da produção.

Através da analogia do PCP com a coluna vertebral do corpo humano, o autor declara que a empresa não deve engessar sua produção através da execução das atividades da forma como pré-determinadas, pois é como neutralizar a coluna vertebral do corpo humano.

Note-se que os ritmos dos serviços, inicialmente programados para longo prazo, com certeza não são executados como previstos, tornando este plano obsoleto. Durante o nível de médio prazo, o plano do longo é renovado com as datas reais de execução dos serviços. Portanto, não é recomendado realizar um plano de longo prazo muito detalhado, pois ocorrendo um atraso de uma atividade, acarreta um novo ritmo de execução dos trabalhos, o que torna plano de longo prazo rapidamente desatualizado. (COELHO, 2003).

### **3.2.3 PLANEJAMENTO CURTO PRAZO**

Ballard e Howell (1997) denominam o processo de planejamento de curto prazo como “Last Planner” chamado assim em virtude da saída do processo desse planejamento ser a evidência do que foi realmente executado pelo responsável designado, ou seja, o “Last Planner”, geralmente o mestre-de-obras.

O planejamento de curto prazo possui como objetivo vital ordenar as equipes de trabalho executando os serviços dos pacotes de trabalho planejados no plano de médio prazo com o plano sendo semanal (BERNARDES, 2001).

Outro objetivo a ser notado é a comprovação de contratempos na produção que ocasionam o não cumprimento das metas planejadas, sendo medidas as produções tanto dos subempreiteiros como da mão-de-obra própria, com a finalidade de retroalimentar a programação de curto prazo da semana posterior (BERNARDES, 2001).

Uma vez executados os serviços de curto prazo estabelecidos semanalmente, devem-se calcular as porcentagens das atividades planejadas e concluídas (PPC), obtidas através do quociente da quantidade no prazo previsto para um período. É imperativo identificar os motivos das falhas da não realização dos serviços e dissipá-las o quanto antes visando melhorar continuamente a confiabilidade do planejamento (BALLARD e HOWELL, 1997).

Conforme Akkari (2006), a importância da remoção das restrições está relacionada à diminuição das incertezas que normalmente estão inerentes ao processo de produção, à liberação de pacotes de trabalho para execução e à relação entre os planos de médio e curto prazos.

A competência de anteceder possíveis impedimentos à execução de um empreendimento, habilita as empresas a trabalhar em ambientes incertos auxiliando na resolução de eventuais problemas antes do início das tarefas protegendo as obras.

Verifica-se que em um trabalho que requer menos custos, menor duração é importante detectar as dúvidas no que diz respeito ao processo a ser justificado completamente, pois a aplicação da ferramenta Last Planner gera um maior controle dos prazos numa obra, e também dos custos. Além disso, sempre que essa ferramenta for aplicada reduz os obstáculos.

### **3.3 NOVAS ABORDAGENS NO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS**

#### **3.3.1 CONSTRUÇÃO ENXUTA**

Ohno (1997), um dos arquitetos do Sistema Toyota de Produção, sugere que a produção de bens e serviços deve ser realizada de forma eficiente e com o mínimo de recursos necessários para se entregar o que o cliente deseja e com o menor custo. Diante dessa lógica, Ohno (1997) define desperdício como sendo composto por todos os elementos da produção que não agregam valor ao bem ou serviço entregue e apenas aumentam os custos e geram mais desperdícios.

O autor define categorias em que os desperdícios estão divididos por: superprodução, tempo de espera, movimentação, transporte, processamento demorado, estoques e execução de produtos defeituosos.

De acordo com Ohno (1997), o tempo de deslocamento dos trabalhadores na produção pode ser classificado em trabalho e desperdício. O desperdício está relacionado aos movimentos desnecessários e repetidos, devendo ser identificado e eliminado. A divisão do trabalho poderá ter ou não valores adicionados. O primeiro tipo corresponde ao trabalho que efetivamente transforma o modelo ou a substância do produto, agregando valor. O outro tipo é o trabalho que não agrega valor ao produto, mas é necessário diminuir o máximo possível e/ou ser otimizado em termos dos recursos utilizados.

Ohno (1997) considera estoque em excesso como um dos maiores desperdícios existente na produção, pois, a empresa possuirá muitos produtos para estocar, necessitando disponibilizar espaço para armazenagem de materiais, equipamentos e mão-de-obra para transporte e gerenciamento.

Outra perda apontada por Ohno (1997) é a superprodução. O autor afirma que as empresas necessitam adquirir o bom senso e produzir apenas o necessário, quando for necessário e na quantidade necessária.

A construção enxuta tem como propósito, a eliminação dos desperdícios na produção baseando-se em três visões básicas: a primeira é a visão do fluxo da produção eliminando possíveis perdas com estoques, diminuindo movimentação durante a produção, evitando retrabalho, fornecendo informações precisas para as etapas de produção, reduzindo tempo de ciclo de produção dos materiais. A segunda visão é sob a ótica do valor agregado ao produto a fim de atender aos requisitos dos clientes. E a última visão é a realização da atividade de transformação do produto com eficiência no uso dos recursos disponíveis (KOSKELA, 1998).

Com a idéia de desenvolver uma metodologia produtiva que atenda às expectativas dos clientes com o menor tempo e custo é necessária a implantação de um sistema de planejamento e controle capaz de estabilizar a produção.

### 3.3.2 GESTÃO VISUAL

Gerenciamento visual é a escolha de um método de forma clara na gestão da produção. Um dos princípios para uma execução bem sucedida é a transparência no processo de produção, com dispositivos visuais acessíveis a todos. (BERNARDES 2001).

A gestão visual tem muito a ver com o programa 5S. Este, é um estratagema interessante para a compreensão de um projeto, tendo sua explanação de modo visual, simplificando o entendimento.

Hall (1987) descreve a comunicação visual como uma “transmissão silenciosa” dispensando textos, constando de um esboço autêntico das condições da empresa para aqueles que conseguem ler. Para ele, a proposta da visibilidade que a Gestão Visual sugere é o ativo e instantâneo “feedback”, cujos objetivos são:

- Oferecer informações de fácil acesso, capazes de facilitar o trabalho diário, com o desejo crescente de se produzir com maior qualidade;
- Ampliar o conhecimento para o maior número de pessoas possíveis;
- Reforçar a autonomia dos funcionários, abrangendo os relacionamentos e não enfraquecendo-os;
- Fazer com que as informações em conjunto passem a ser uma questão cultural da empresa.

De acordo com Pinto (2003), a Gestão Visual é uma ferramenta capaz de transformar o local de trabalho em uma imagem representativa da realidade, uma vez que o local onde existe a Gestão Visual comunica-se por si mesmo.

Segundo Leahey (1993), a qualidade dos produtos e serviços está basicamente ligada à comunicação interna do estabelecimento.

Quando a comunicação é simples e transparente como é a proposta do Gerenciamento Visual, percebe-se uma melhoria na interação entre os colaboradores com fornecedores e, evidentemente os produtos e seus serviços prestados terão um direcionamento para um maior padrão.

As principais vantagens apresentadas pelo Gerenciamento Visual, segundo Mestre et al (1999) são:

- Assimilação: maior prontidão por parte dos operadores em equiparar as informações, por estarem representadas por gráficos, símbolos e desenhos;
- Exposição: todas as instruções cabíveis para se obter uma boa comunicação são abrangidas por todos os interessados.

Oakland (1999) numera em seu trabalho o teor de aprendizagem dos processos que se dá através dos cinco sentidos, destacando o sentido da visão:

- 1 - visão: 75%
- 2 - audição: 13%
- 3 - tato: 6%
- 4 - olfato: 3%
- 5 - paladar: 3%

Conforme Saiani (2009) um dos instrumentos mais importantes de apoio ao trabalho da liderança lean é a Gestão Visual. Ela permite que todos saibam a real situação de um determinado ambiente, dispensando perguntas e computadores, sendo proposto pelos sistemas de seqüenciamento de produção.

Contudo a Gestão Visual é um sistema de planejamento, controle e melhoria contínua que integra ferramentas visuais simples permitindo o conhecimento através de uma rápida observação com se encontra a condição atual de cada componente orientando pelos gestores sobre suas futuras tarefas.

Este instrumento é de vital importância para o controle de produção pois, ele alerta os gerentes na definição das prioridades de produção da empresa. A Gestão Visual deve consentir que todos os colaboradores percebam e entendam a mesma coisa, tornando a situação de cada etapa clara, ajudando a focalizar as prioridades do processo, além de anteceder o que realmente é necessário, o que é mais urgente, que na hipótese seria o caminho crítico de um cronograma.

Esta ferramenta deve informar os engenheiros de acordo com objetivos do negócio, passar as atividades mais imediatas para cada encarregado, evitando que este, por desinformação, realize um serviço de menor valor, considerando o longo prazo de entrega.

A Gestão Visual é confundida por alguns profissionais como “poluição visual”, devido a uma escala de informações extensas em quadros e painéis expostos. Isso difere do que se deduz por Gestão Visual, que deve possibilitar a visualização e o entendimento das anomalias o mais próximo possível. O instante em que acontecem para as suas correções, o gestor além de adotar medidas, averigua a situação dos processos pessoalmente, constatando custos elevados, número de acidentes acima do padrão, entre outros e com isso reconhece os desvios estabelecendo providências.

Os supervisores devem estar atentos, verificando de perto o andamento de cada processo, procurando manter o sistema de gestão visual sempre atualizado com as necessidades de produção da empresa.

Por exemplo, em concretagens pode-se controlar o tempo e as equipes através de mapas ilustrativos colocados em um mural, estabelecendo as durações para cada serviço, a fim de manter o comprometimento e evitar atrasos.

### 3.3.3 KANBAN X JUST IN TIME

O objetivo é esclarecer as diferenças entre Just in Time e Kanban. As dúvidas sobre Just in Time e Kanban não recaem somente aos leigos em assuntos de Gestão. Diretores e gerentes de grandes multinacionais, têm dificuldades em diferenciar JIT de Kanban.

Quando não está claro o conceito por trás do Just in Time, a implementação do Kanban é ruim e não surte efeitos positivos. Compreender o Just in Time, e o motivo pelo qual ele foi concebido, é o primeiro passo para a criação de um projeto.

Os termos “Just in Time” e “Kanban” são comumente confundidos. As relações de causa e efeito, não são claras para a maioria das pessoas. A associação tornou-se inevitável porque os dois termos começaram a ser utilizados na mesma época, sempre associados ao ‘novo sistema de produção’ vindo do Japão.

Sempre que se falava de Just in Time, associava-se imediatamente ao Kanban e o Sistema Toyota de Produção, mas são coisas fundamentalmente diferentes.

O Sistema KANBAN, embora não seja algo novo (as primeiras implementações no Brasil datam das décadas de 80 e 90), é muito divulgado e está sendo utilizado na indústria brasileira nos últimos anos. Foi desenvolvido a partir do conceito simples de aplicação da gestão visual no controle de produção e estoques ("Kanban" significa "cartão visual" em japonês) com a função de viabilizar a produção "Just in Time".

Portanto o ganho real no sistema produtivo advém do funcionamento "Just in Time" da operação e não necessariamente da aplicação ou não de Kanbans.

Porém, o sistema Kanban é adaptado para atender as necessidades em sequência da produção, pois nos cartões estão contidas informações sobre a sequência que o processo deve seguir.

Moura (2003) afirma que o Kanban tem a função de agilizar o processo evitando interrupções necessárias, dando continuidade para o perfeito curso dos processos, bem como, promover e controlar visualmente o processo.

Para implantar um sistema de Kanban é necessária toda uma mudança de estrutura e implementação de conceitos de forma padronizada e planejada. Desta forma, devem-se padronizar as atividades e processos com a criação de procedimento padrão a fim de que não se percam as melhorias alcançadas.

A palavra Kanban vem do japonês e quer dizer instrumento de comunicação. Embora difundido nos escritórios, os controles visuais através de cartões ou registros são mais aplicados em murais nos canteiros de obra, para gestão e controle da produção e de materiais.

Dessa forma, quando aplicado à produção o termo Kanban ganha o significado de gestão visual da produção. Apenas isso. Não há relação com produção puxada, supermercados, tamanho de lotes, setup rápido, fluxo contínuo e nem em células de produção. O conceito básico e fundamental do Kanban é: controle visual.

O JIT é mais que uma técnica, é um conjunto de fatores para administração de uma produção. Também é conhecido como uma “filosofia”, incluindo administração de materiais, gestão da qualidade, projeto de produtos, organização do trabalho e gestão de recursos humanos.

É um conceito cujo objetivo é aumentar a competitividade das empresas, criando ou modificando processos a ponto de serem capazes de entregar o que o cliente necessita, na quantidade, onde e como ele necessita. Fazer tudo isso com estoques reduzidos e conseqüentemente, menos custos.

Não há uma receita de como isso deve ser feito, e nem ferramentas padrão a serem aplicadas. No entanto o conceito é claro: aumentar a satisfação do cliente através de um desempenho de entrega bem superior e com menores custos.

Pode-se dizer que o Kanban é apenas mais uma, dentre tantas, ferramenta para a redução e eliminação de desperdícios que contribui para que o processo atinja nível mais elevado de competitividade seguindo o conceito de produção e entrega na exata medida das necessidades do cliente (Just in time).

#### **4. PRINCÍPIOS UTILIZADOS POR EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

Neste capítulo é apresentada a vivência desta autora, como também de sua equipe na área de planejamento e controle de obras. Uma das principais empresas de consultoria destinada à construção civil deste país, sendo considerada como referência para os dados apresentados neste capítulo, além das referências constadas nos trabalhos de AKKARI (2003) e AKKARI (2009).

Estudos mostram que serviços deste tipo otimizam o projeto, de suma importância na elaboração e controle do cumprimento das atividades.

Isso não quer dizer que uma obra não terá sucesso sem uma consultoria externa, apenas facilita o entendimento de todo o processo, logo, se existe um setor ou uma equipe tocada no planejamento, tudo leva a crer que o resultado será satisfatório. O fundamental é haver uma interação entre a execução e o planejamento. Diante de tantas tarefas que o gestor se preocupa, alimentar informações e estratégias em murais podem não acontecer em tempo hábil prejudicando assim o andamento da obra.

A comunicação usual é uma das ferramentas mais importantes para a garantia da satisfação.

Este trabalho enfatiza o procedimento utilizado pela empresa de Consultoria citada anteriormente, pois faz uso prático reunindo todos os critérios já existentes do tema aplicado à Construção Civil.

Primeiro o contato, fechado o negócio a Consultoria entra em ação solicitando um questionário (APÊNDICE A) para conhecer o tipo de empreendimento a ser elaborado e controlado, sendo apresentado no apêndice um modelo de questionário proposto neste trabalho.

Assim, os consultores têm uma visão mais ampla do projeto. É óbvio que no decorrer do empreendimento ocorrerão novos planos de ataque que serão analisados e discutidos sempre que necessário.

Em seguida, é preciso ter acesso à composição orçamentária (figura 2) para estar ciente de todas as atividades pertinentes ao empreendimento e para o cálculo das durações e dos recursos (figura 3) através de índices de desempenho (ANEXO B). Muitas empresas retiram os dados da TCPO, mas também muitas delas já possuem seus índices próprios, ou ainda fazem uma estimativa levando em conta suas experiências.

| COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS - TCPO CONSTRUQUALI 15-05-2007 |                                            |      |         |        |          |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|---------|--------|----------|
|                                                               |                                            |      |         |        |          |
|                                                               |                                            |      |         |        |          |
| Código                                                        | Descrição                                  | Unid |         |        |          |
| 02230.8.3.1                                                   | RASPAGEM e limpeza manual de terreno       | m²   |         |        |          |
|                                                               |                                            |      |         |        |          |
| Código                                                        | Componentes                                | unid | consumo | P.unit | P. total |
|                                                               |                                            |      |         |        |          |
| 01270.0.45.1                                                  | Servente                                   | h    | 0,250   | 2,21   | 0,55     |
| Subtotal mão-de-obra                                          |                                            |      |         |        | 0,55     |
| Leis Sociais (130,74%)                                        |                                            |      |         |        | 0,72     |
| Total / m²                                                    |                                            |      |         |        | 1,27     |
|                                                               |                                            |      |         |        |          |
|                                                               |                                            |      |         |        |          |
| Código                                                        | Descrição                                  | Unid |         |        |          |
| 02465.8.3.1                                                   | ESCAVAÇÃO MANUAL para tubulão a céu aberto | m³   |         |        |          |
|                                                               |                                            |      |         |        |          |
| Código                                                        | Componentes                                | unid | consumo | P.unit | P. total |
|                                                               |                                            |      |         |        |          |
| 01270.0.45.1                                                  | Servente                                   | h    | 3,000   | 2,21   | 6,63     |
| Subtotal mão-de-obra                                          |                                            |      |         |        | 6,63     |
| Leis Sociais (130,74%)                                        |                                            |      |         |        | 8,67     |
| Total / m³                                                    |                                            |      |         |        | 15,30    |

Figura 2 – Planilha de composição orçamentária

| ATIVIDADES                            | RECURSO  | INDICE | QUANT  | UNID | HTOTAL | EQUIPE | DURAÇÃO |
|---------------------------------------|----------|--------|--------|------|--------|--------|---------|
| <b>NOME DA OBRA</b>                   |          |        |        |      |        |        |         |
| <b>PAREDES E DIVISÓRIAS</b>           |          |        |        |      |        |        |         |
| <b>ALVENARIA ESTRUTURAL E VEDAÇÃO</b> |          |        |        |      |        |        |         |
| <b>ALVENARIA ESTRUTURAL COM GROUT</b> |          |        |        |      |        |        |         |
| <b>TORRE 01</b>                       |          |        |        |      |        |        |         |
| Térreo Coberto                        | Pedreiro | 1,100  | 601,95 | m2   | 662,15 | 15,00  | 44,14   |
|                                       | Servente | 0,275  | 601,95 | m2   | 165,54 | 3,75   | 44,14   |
| Pav tipo                              | Pedreiro | 1,100  | 671,82 | m2   | 739,00 | 20,00  | 36,95   |
|                                       | Servente | 0,275  | 671,82 | m2   | 184,75 | 5,00   | 36,95   |
| Cobertura                             | Pedreiro | 1,100  | 603,05 | m2   | 663,36 | 15,00  | 44,22   |
|                                       | Servente | 0,275  | 603,05 | m2   | 165,84 | 3,75   | 44,22   |
| Casa de Máquinas                      | Pedreiro | 1,100  | 302,42 | m2   | 332,66 | 8,00   | 41,58   |
|                                       | Servente | 0,275  | 302,42 | m2   | 83,17  | 2,00   | 41,58   |
| <b>TORRE 02</b>                       |          |        |        |      |        |        |         |
| Térreo Coberto                        | Pedreiro | 1,100  | 601,95 | m2   | 662,15 | 15,00  | 44,14   |
|                                       | Servente | 0,275  | 601,95 | m2   | 165,54 | 3,75   | 44,14   |
| Pav tipo                              | Pedreiro | 1,100  | 671,82 | m2   | 739,00 | 15,00  | 49,27   |
|                                       | Servente | 0,275  | 671,82 | m2   | 184,75 | 3,75   | 49,27   |
| Cobertura                             | Pedreiro | 1,100  | 603,05 | m2   | 663,36 | 15,00  | 44,22   |
|                                       | Servente | 0,275  | 603,05 | m2   | 165,84 | 3,75   | 44,22   |
| Casa de Máquinas                      | Pedreiro | 1,100  | 302,42 | m2   | 332,66 | 8,00   | 41,58   |
|                                       | Servente | 0,275  | 302,42 | m2   | 83,17  | 2,00   | 41,58   |
| <b>ALVENARIA DE VEDAÇÃO</b>           |          |        |        |      |        |        |         |
| <b>LEVANTE DE VEDAÇÃO C/ MARCAÇÃO</b> |          |        |        |      |        |        |         |
| <b>TORRE 01</b>                       |          |        |        |      |        |        |         |
| Subsolo 02                            | Pedreiro | 0,900  | 81,59  | m2   | 73,43  | 2,00   | 36,72   |
|                                       | Servente | 0,450  | 81,59  | m2   | 36,72  | 1,00   | 36,72   |
| Subsolo 01                            | Pedreiro | 0,900  | 172,60 | m2   | 155,34 | 4,00   | 38,84   |
|                                       | Servente | 0,450  | 172,60 | m2   | 77,67  | 2,00   | 38,84   |
| Térreo Coberto                        | Pedreiro | 0,900  | 296,03 | m2   | 266,43 | 7,00   | 38,06   |
|                                       | Servente | 0,450  | 296,03 | m2   | 133,21 | 3,50   | 38,06   |
| Pav tipo                              | Pedreiro | 0,900  | 10,00  | m2   | 9,00   | 1,00   | 9,00    |
|                                       | Servente | 0,450  | 10,00  | m2   | 4,50   | 0,50   | 9,00    |
| <b>TORRE 02</b>                       |          |        |        |      |        |        |         |
| Subsolo 02                            | Pedreiro | 0,900  | 81,59  | m2   | 73,43  | 2,00   | 36,72   |
|                                       | Servente | 0,450  | 81,59  | m2   | 36,72  | 1,00   | 36,72   |
| Subsolo 01                            | Pedreiro | 0,900  | 172,60 | m2   | 155,34 | 4,00   | 38,84   |
|                                       | Servente | 0,450  | 172,60 | m2   | 77,67  | 2,00   | 38,84   |
| Térreo Coberto                        | Pedreiro | 0,900  | 296,03 | m2   | 266,43 | 7,00   | 38,06   |
|                                       | Servente | 0,450  | 296,03 | m2   | 133,21 | 3,50   | 38,06   |
| Pav tipo                              | Pedreiro | 0,900  | 10,00  | m2   | 9,00   | 1,00   | 9,00    |
|                                       | Servente | 0,450  | 10,00  | m2   | 4,50   | 0,50   | 9,00    |
| <b>PERIFERIA</b>                      |          |        |        |      |        |        |         |
| Térreo Descoberto                     | Pedreiro | 0,900  | 318,96 | m2   | 287,06 | 8,00   | 35,88   |
|                                       | Servente | 0,450  | 318,96 | m2   | 143,53 | 4,00   | 35,88   |
| Casa de Gás                           | Pedreiro | 0,900  | 38,40  | m2   | 34,56  | 1,00   | 34,56   |
|                                       | Servente | 0,450  | 38,40  | m2   | 17,28  | 0,50   | 34,56   |
| Guarita                               | Pedreiro | 0,900  | 4,00   | m2   | 3,60   | 1,00   | 3,60    |
|                                       | Servente | 0,450  | 4,00   | m2   | 1,80   | 0,50   | 3,60    |
| <b>COMBOGÓ DE CONCRETO</b>            |          |        |        |      |        |        |         |
| <b>TORRE 01</b>                       |          |        |        |      |        |        |         |
| <b>APARTAMENTO E ÁREA COMUM</b>       |          |        |        |      |        |        |         |
| Subsolo 02                            | Pedreiro | 1,860  | 2,88   | m2   | 5,36   | 1,00   | 5,36    |
|                                       | Servente | 0,465  | 2,88   | m2   | 1,34   | 0,25   | 5,36    |
| Subsolo 01                            | Pedreiro | 1,860  | 4,68   | m2   | 8,70   | 1,00   | 8,70    |
|                                       | Servente | 0,465  | 4,68   | m2   | 2,18   | 0,25   | 8,70    |
| Térreo Coberto                        | Pedreiro | 1,860  | 2,08   | m2   | 3,87   | 1,00   | 3,87    |
|                                       | Servente | 0,465  | 2,08   | m2   | 0,97   | 0,25   | 3,87    |
| Pav tipo                              | Pedreiro | 1,860  | 3,72   | m2   | 6,92   | 1,00   | 6,92    |
|                                       | Servente | 0,465  | 3,72   | m2   | 1,73   | 0,25   | 6,92    |

Figura 3 – Planilha de duração e recursos

Depois do estudo aprofundado das atividades, das equipes estimadas, é fundamental uma reunião com os dirigentes para a montagem do plano de ataque. Esta fase é definida com a sequência lógica dos serviços (figura 4).

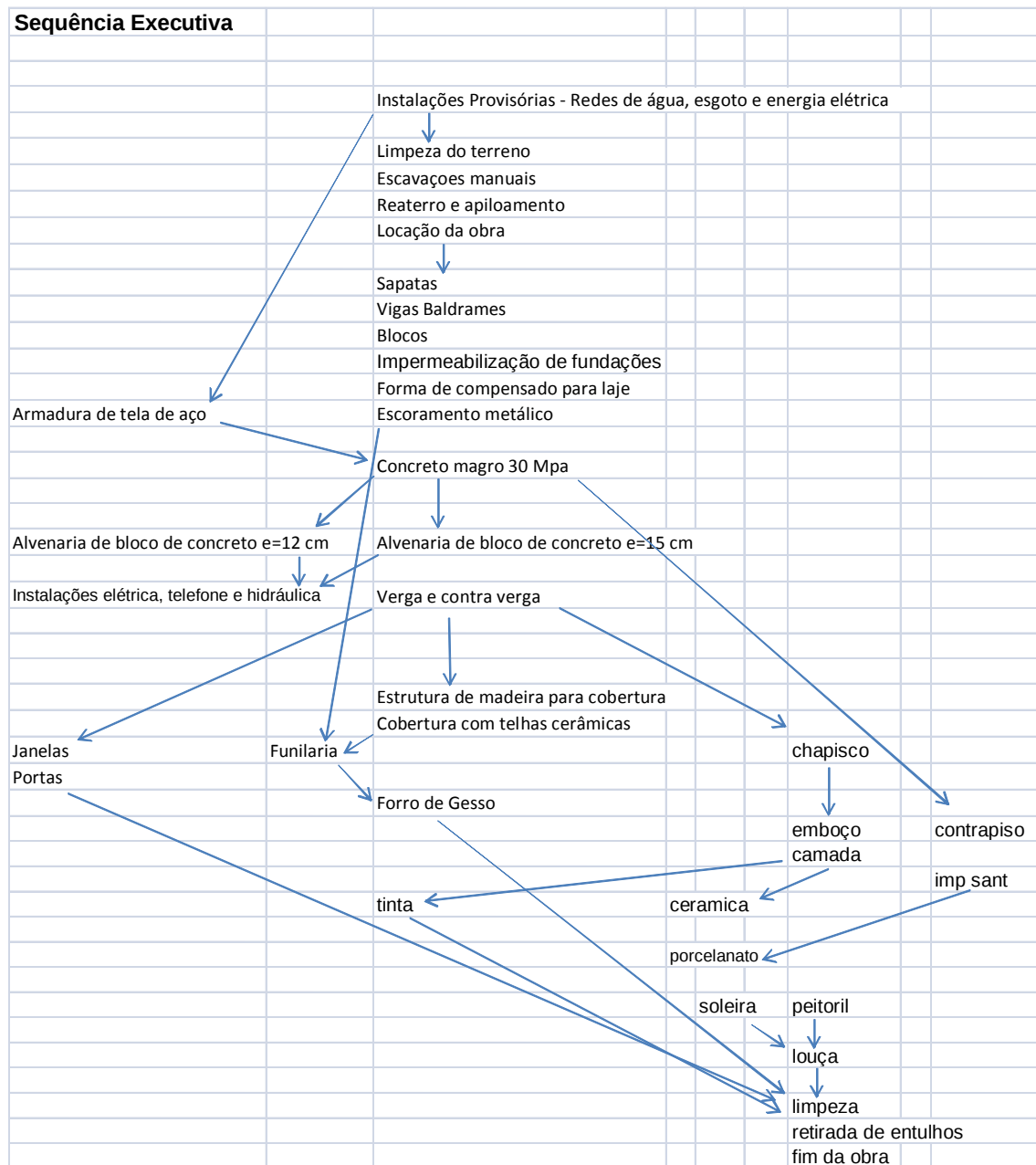


Figura 4 – Plano de ataque

O próximo passo é inserir estes dados no software de gerenciamento de produção, sendo mais utilizado no MS Project (EAP), com os devidos recuos e uma formatação ao que se concerne uma compreensão. Existe todo um processo na inserção que não vêm ao caso. Mas saliento alguns critérios de formatação que clareiam a assimilação, como por exemplo, o caminho crítico, que é um alerta, lembra algo urgente, portanto é demonstrado em cor vermelha.

As restrições que veremos mais adiante, são marcos que servem de lembretes, vêm em uma cor diferenciada. As macro atividades também carregam cores diversificadas.

O cronograma de uma obra é exemplificado através das figuras 5, 6 e 7.

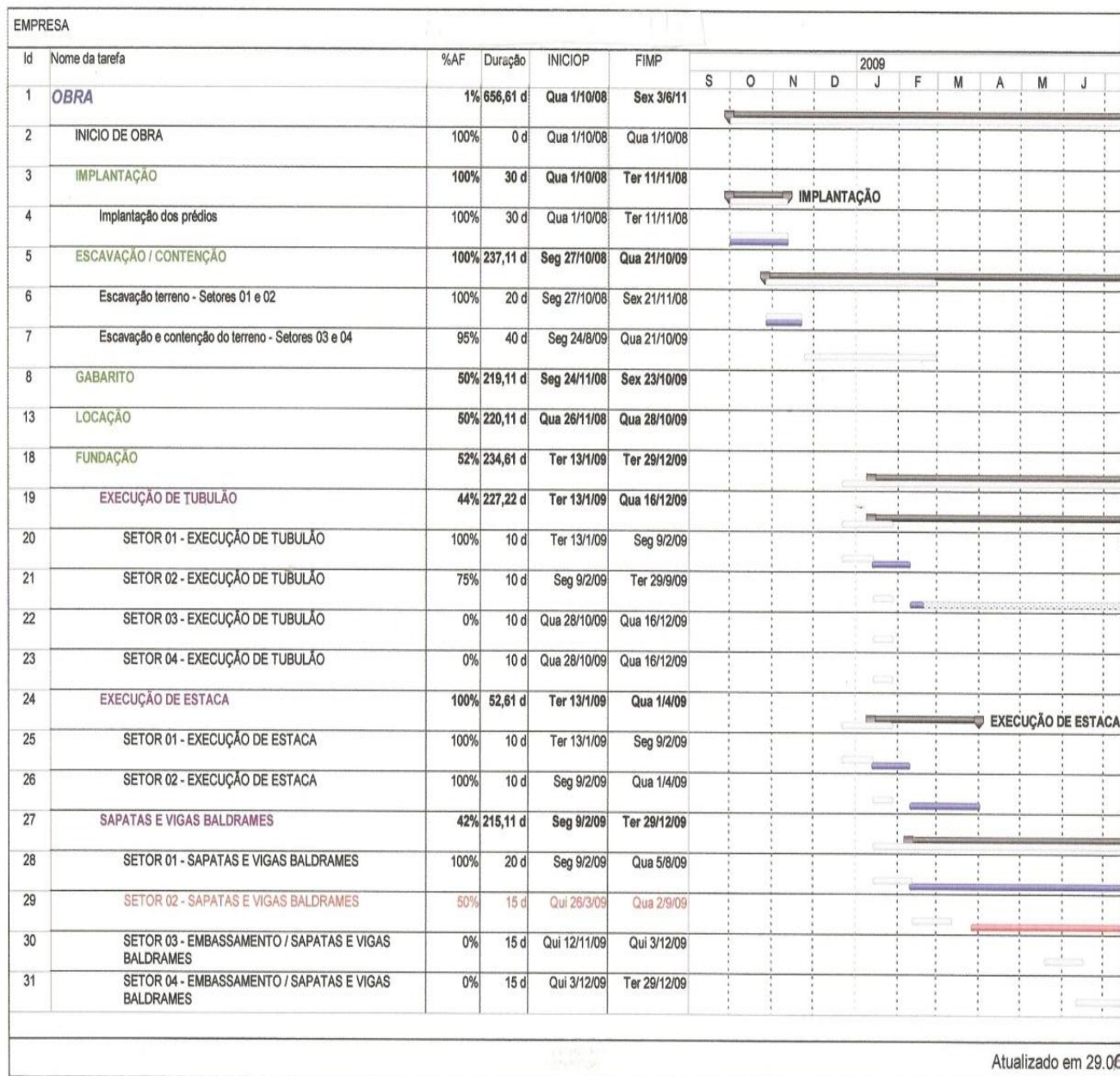


Figura 5 – EAP (pág. 1)

| EMPRESA             |                                                 |     |          |              |              |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------|-------------------------------------------------|-----|----------|--------------|--------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Id                  | Nome da tarefa                                  | %AF | Duração  | INICIOP      | FIMP         | 2009 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                     |                                                 |     |          |              |              | S    | O | N | D | J | F | M | A | M | J |
| 32                  | ESTRUTURA C/ DISTRIBUIÇÃO DE INSTALAÇÃO DE TETO | 3%  | 304,5 d  | Sex 29/5/09  | Seg 30/8/10  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 110                 | ALVENARIA DE VEDAÇÃO                            | 0%  | 281,9 d  | Sex 28/8/09  | Ter 26/10/10 |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 111                 | RESTRICÇÕES                                     | 0%  | 27,71 d  | Seg 5/10/09  | Sex 13/11/09 |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 112                 | BLOCOS                                          | 0%  | 27,71 d  | Seg 5/10/09  | Sex 13/11/09 |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 113                 | Início de contratação de blocos                 | 0%  | 0 d      | Seg 5/10/09  | Seg 5/10/09  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 114                 | Envio para suprimentos De blocos                | 0%  | 0 d      | Seg 18/10/09 | Seg 18/10/09 |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 115                 | Fim contr. Blocos                               | 0%  | 0 d      | Sex 13/11/09 | Sex 13/11/09 |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 116                 | EXECUÇÃO                                        | 0%  | 281,9 d  | Sex 28/8/09  | Ter 26/10/10 |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 117                 | MARCAÇÃO                                        | 0%  | 195,9 d  | Qua 18/11/09 | Sex 10/9/10  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 180                 | ELEVAÇÃO ALVENARIA ESCADA                       | 0%  | 243,9 d  | Sex 28/8/09  | Ter 31/8/10  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 243                 | ELEVAÇÃO ALVENARIA                              | 0%  | 196,9 d  | Ter 24/11/09 | Sex 17/9/10  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 306                 | APERTO ALVENARIA                                | 0%  | 174,9 d  | Qui 7/1/10   | Sex 24/9/10  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 369                 | ELEMENTO VAZADO                                 | 0%  | 74,61 d  | Sex 26/2/10  | Qua 16/6/10  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 380                 | GUIAS E MONTANTES DE SHAFTS                     | 0%  | 186,9 d  | Qua 16/12/09 | Sex 24/9/10  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 435                 | FECHAMENTO DO SHAFT EM BLOCO                    | 0%  | 185,9 d  | Qui 21/1/10  | Ter 26/10/10 |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 490                 | COBERTURA                                       | 0%  | 38 d     | Seg 27/9/10  | Ter 23/11/10 |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 509                 | IMPERMEABILIZAÇÃO/ ISOLAMENTO                   | 0%  | 217,9 d  | Sex 11/12/09 | Sex 5/11/10  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 716                 | REVESTIMENTO DE ARGAMASSA                       | 0%  | 197,9 d  | Qua 9/12/09  | Seg 4/10/10  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 786                 | REVESTIMENTO EXTERNO                            | 0%  | 82,11 d  | Sáb 3/7/10   | Sex 29/10/10 |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1199                | REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO                   | 0%  | 284,61 d | Sex 25/12/09 | Ter 22/2/11  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1679                | MÁRMORE E GRANITOS                              | 0%  | 226,9 d  | Ter 29/12/09 | Sex 3/12/10  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1808                | OUTROS REVESTIMENTOS - PISO                     | 0%  | 201,9 d  | Qua 3/2/10   | Qui 2/12/10  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1941                | OUTROS REVESTIMENTOS - PAREDE                   | 0%  | 315,61 d | Sáb 28/11/09 | Seg 14/3/11  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Atualizado em 29.06 |                                                 |     |          |              |              |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Figura 6 – EAP (pág. 2)

| EMPRESA             |                                                   |     |          |              |              |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------|---------------------------------------------------|-----|----------|--------------|--------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Id                  | Nome da tarefa                                    | %AF | Duração  | INICIOP      | FIMP         | 2009 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                     |                                                   |     |          |              |              | S    | O | N | D | J | F | M | A | M | J |
| 2133                | OUTROS REVESTIMENTOS -TETO                        | 0%  | 298,9 d  | Ter 24/11/09 | Seg 14/2/11  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2471                | PAREDES DECORATIVAS (ESCADA/HALLS SOCIAL/SERVIÇO) | 0%  | 202 d    | Ter 27/4/10  | Qua 16/2/11  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2539                | ESQUADRIA DE MADEIRA                              | 0%  | 313,9 d  | Seg 1/3/10   | Ter 31/5/11  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2658                | ESQUADRIA DE ALUMINIO                             | 0%  | 229,61 d | Sáb 30/1/10  | Sex 7/1/11   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2848                | ESQUADRIA DE FERRO                                | 0%  | 176,9 d  | Ter 6/7/10   | Qui 17/3/11  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2992                | INSTALAÇÃO ELÉTRICA                               | 0%  | 516,5 d  | Qui 30/4/09  | Qua 1/6/11   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3657                | INSTALAÇÃO HIDRAULICA                             | 0%  | 400,61 d | Sáb 17/10/09 | Ter 31/5/11  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4295                | OUTRAS INSTALAÇÕES (EXAUSTÃO/CFTV/CATV/SUP.PRED.) | 0%  | 22,57 d  | Seg 21/2/11  | Qui 24/3/11  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4302                | ELEVADORES                                        | 0%  | 127,9 d  | Qui 1/7/10   | Qua 5/1/11   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4322                | METAIS E APARELHOS SANITÁRIOS                     | 0%  | 189,61 d | Dom 18/4/10  | Sex 21/1/11  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4382                | PINTURA/CALAFATE/LIMPEZA / GESSO CORRIDO          | 0%  | 342,9 d  | Ter 19/1/10  | Sex 3/6/11   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5396                | DECORAÇÃO (PARTE CIVIL/MOBILIÁRIO)                | 0%  | 117 d    | Qua 9/6/10   | Ter 30/11/10 |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5403                | CONCESSIONÁRIAS                                   | 0%  | 164,9 d  | Seg 9/8/10   | Seg 4/4/11   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5410                | SERVIÇOS FINAIS                                   | 0%  | 260,71 d | Dom 18/4/10  | Seg 2/5/11   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5429                | FIM DE OBRA                                       | 0%  | 0 h      | Sex 3/6/11   | Sex 3/6/11   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Atualizado em 29.06 |                                                   |     |          |              |              |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Figura 7 – EAP (pág. 3)

Concluído a etapa de alimentação no software, prosseguimos com um histograma da mão-de-obra (figura 8). Com este gráfico, é possível verificar os meses de maior movimentação, o pico da mão-de-obra. Serve de análise em relação a contratos, impactando no orçamento.

O histograma de mão-de-obra atribui a uma otimização no canteiro de obras, sendo realizado o nivelamento destes recursos, buscando reduzir a mobilização e a desmobilização da mão-de-obra.

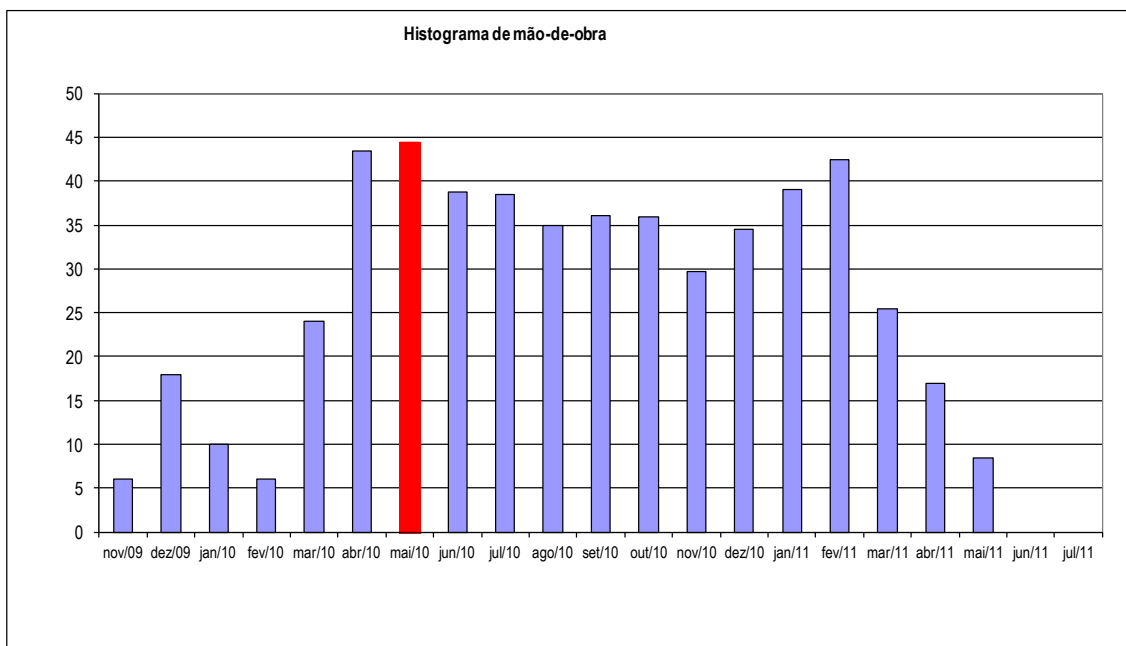


Figura 8 – Histograma da mão-de-obra

Finalizada a preparação do planejamento, depois é chegada a hora do controle. As atualizações são feitas de acordo com cada empresa, de início as atividades são em menor escala, portanto o acompanhamento pode ser feito quinzenalmente ou até mensalmente.

Estas atualizações também podem ser feitas através de tabelas (tabela 1) via on line, enviadas pela empresa de Consultoria por emails ou videoconferência para preenchimento dos percentuais executados, pois muitos canteiros de obras contratam este serviço e se localizam em outras cidades, Estados ou até mesmo países. O procedimento é o mesmo, apenas não teria um contato olho no olho.

São geradas as programações a serem cumpridas dentro do período proposto, após a atualização, como também é informado o diagnóstico do empreendimento, tendo em vista o novo prazo real, que pode ser mantido ou não.

| TABELA DE ATUALIZAÇÃO DO CRONOGRAMA |             |                      |              |
|-------------------------------------|-------------|----------------------|--------------|
|                                     |             |                      |              |
|                                     |             | Data de Atualização: | 18/12/2010   |
| Atividade                           | % Executado | Início Real          | Término Real |
| <b>OBRA</b>                         |             |                      |              |
| MOBILIZAÇÃO E TERRAPLENAGEM         | 100%        | 27/10/2009           | 21/11/2009   |
| CONTENÇÃO                           |             |                      |              |
| CORTINA TRECHO 1                    | 100%        | 5/1/2010             | 27/2/2010    |
| CORTINA TRECHO 2                    |             |                      |              |
| FUNDAÇÃO                            |             |                      |              |
| TORRE 1 - HÉLICE                    | 100%        | 13/1/2010            | 9/2/2010     |
| TORRE 2 - HÉLICE                    | 100%        | 9/2/2010             | 1/4/2010     |
| PERIFERIA A - TUBULÃO               | 95%         | 24/4/2010            |              |
| PERIFERIA B - TUBULÃO               | 95%         | 24/4/2010            |              |
| PERIFERIA C - TUBULÃO               | 5%          | 24/4/2010            |              |
| PERIFERIA D - TUBULÃO               | 1%          | 24/4/2010            |              |
| FUNDAÇÃO RASA                       |             |                      |              |
| BLOCOS E BALDRAMES - TORRE 1        | 100%        | 9/2/2010             | 17/8/2010    |
| BLOCOS E BALDRAMES - TORRE 2        | 100%        | 26/3/2010            | 4/12/2010    |
| BLOCOS E BALDRAMES - PERIFERIA A    |             |                      |              |
| BLOCOS E BALDRAMES - PERIFERIA B    |             |                      |              |
| BLOCOS E BALDRAMES - PERIFERIA C    |             |                      |              |
| BLOCOS E BALDRAMES - PERIFERIA D    |             |                      |              |
| <b>TORRE 1 - CORPO PRÉDIO</b>       |             |                      |              |
| ESTRUTURA                           |             |                      |              |
| G3                                  |             |                      |              |
| G2                                  | 100%        | 29/5/2010            | 9/9/2010     |
| G1                                  | 100%        | 10/9/2010            | 29/9/2010    |
| TÉRREO                              | 100%        | 30/9/2010            | 17/10/2010   |
| 1º PAV. PILAR/VIGA/LAJE             | 100%        | 18/10/2010           | 18/11/2010   |
| 2º PAV. PILAR/VIGA/LAJE             | 100%        | 19/11/2010           | 27/11/2010   |
| 3º PAV. PILAR/VIGA/LAJE             | 100%        | 28/11/2010           | 7/12/2010    |
| 4º PAV. PILAR/VIGA/LAJE             | 100%        | 8/12/2010            | 17/12/2010   |
| 5º PAV. PILAR/VIGA/LAJE             | 40%         | 18/12/2010           |              |
| 6º PAV. PILAR/VIGA/LAJE             |             |                      |              |
| 7º PAV. PILAR/VIGA/LAJE             |             |                      |              |
| 8º PAV. PILAR/VIGA/LAJE             |             |                      |              |
| 9º PAV. PILAR/VIGA/LAJE             |             |                      |              |
| 10º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 11º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 12º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 13º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 14º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 15º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 16º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 17º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 18º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 19º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 20º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 21º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 22º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 23º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 24º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| 25º PAV. PILAR/VIGA/LAJE            |             |                      |              |
| COB. / BARR. / CASA MAQ.            |             |                      |              |
| RESERVAT. SUPERIOR                  |             |                      |              |

Tabela 1 – Tabela de atualização do cronograma

Outras ferramentas imprescindíveis no controle são os relatórios fotográfico (ANEXO A) e gerencial (ANEXO B). Estes, retratam o que está acontecendo na obra, mostram o andamento de forma resumida, pois em certos casos, a matriz administrativa não se encontra no mesmo local do empreendimento. É uma maneira de visualizar e acompanhar todo o processo do engenheiro na sua execução.

As figuras 9 e 10 mostram respectivamente, planilha de peso financeiro e a planilha de avanços físicos e financeiros por serviço, que fazem parte dos relatórios.

| ATIVIDADES                                        | PESO<br>FIN(%) | R\$                  |
|---------------------------------------------------|----------------|----------------------|
|                                                   |                |                      |
| <b>OBRA</b>                                       | <b>100,00%</b> | <b>26.766.487,42</b> |
| IMPLANTAÇÃO                                       | 0,38%          | 100.382,63           |
| ESCAVAÇÃO / CONTENÇÃO                             | 4,54%          | 1.214.066,47         |
| GABARITO                                          | 0,02%          | 6.100,98             |
| LOCAÇÃO                                           | 0,02%          | 6.100,98             |
| FUNDAÇÃO                                          | 4,34%          | 1.161.109,50         |
| ESTRUTURA C/ DISTRIBUIÇÃO DE INSTALAÇÃO DE TETO   | 26,20%         | 7.013.416,46         |
| ALVENARIA DE VEDAÇÃO                              | 5,59%          | 1.496.187,40         |
| COBERTURA                                         | 0,01%          | 3.313,91             |
| IMPERMEABILIZAÇÃO/ ISOLAMENTO                     | 2,53%          | 678.476,49           |
| REVESTIMENTO DE ARGAMASSA                         | 6,78%          | 1.815.166,68         |
| REVESTIMENTO EXTERNO                              | 0,00%          | 0,00                 |
| REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO                     | 4,311%         | 1.153.989,53         |
| MÁRMORE E GRANITOS                                | 1,82%          | 487.128,60           |
| OUTROS REVESTIMENTOS - PISO                       | 0,81%          | 216.374,85           |
| OUTROS REVESTIMENTOS - PAREDE                     | 1,29%          | 345.650,50           |
| OUTROS REVESTIMENTOS -TETO                        | 1,49%          | 399.667,25           |
| PAREDES DECORATIVAS (ESCADA/HALLS SOCIAL/SERVIÇO) | 3,63%          | 971.163,25           |
| ESQUADRIA DE MADEIRA                              | 2,16%          | 579.262,43           |
| ESQUADRIA DE ALUMINIO                             | 5,54%          | 1.483.656,12         |
| ESQUADRIA DE FERRO                                | 0,48%          | 127.493,43           |
| INSTALAÇÃO ELÉTRICA                               | 7,86%          | 2.102.894,22         |
| INSTALAÇÃO HIDRAULICA                             | 7,52%          | 2.012.251,38         |
| OUTRAS INSTALAÇÕES (EXAUSTÃO/CFTV/CATV/SUP.PRED.) | 1,21%          | 322.788,43           |
| ELEVADORES                                        | 5,54%          | 1.482.319,58         |
| METAIS E APARELHOS SANITÁRIOS                     | 1,26%          | 337.267,88           |
| PINTURA/CALAFATE/LIMPEZA / MASSA CORRIDA          | 2,62%          | 701.256,88           |
| DECORAÇÃO (PARTE CIVIL/MOBILIÁRIO)                | 1,48%          | 397.388,68           |
| CONCESSIONÁRIAS                                   | 0,41%          | 110.678,64           |
| SERVIÇOS FINAIS                                   | 0,15%          | 40.934,27            |

Figura 9 – Planilha de peso Financeiro

| ATIVIDADES                     |         |   | 2011        |         |          |         |          |         |          |         |          |         |        |
|--------------------------------|---------|---|-------------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|--------|
|                                |         |   | DEZ         |         | JAN      |         | FEV      |         | MAR      |         | ABR      |         | M      |
|                                |         |   | PESO FIN(%) | %FÍSICO | %FINANC. | %FÍSICO | %FINANC. | %FÍSICO | %FINANC. | %FÍSICO | %FINANC. | %FÍSICO |        |
| OBRA                           | 100,00% | P |             | 0,4%    | 5,1%     | 0,6%    | 5,1%     | 0,8%    | 7,6%     | 1,2%    | 9,7%     | 1,6%    | 11,8%  |
|                                |         | R |             |         | 4,47%    |         | 4,92%    |         | 6,18%    |         | 6,53%    |         | 6,79%  |
| IMPLANTAÇÃO                    | 0,38%   | P | 100,0%      | 0,4%    | 100,0%   | 0,4%    | 100,0%   | 0,4%    | 100,0%   | 0,4%    | 100,0%   | 0,4%    | 100,0% |
|                                |         | R | 100,0%      | 0,4%    | 100,0%   | 0,4%    | 100,0%   | 0,4%    | 100,0%   | 0,4%    | 100,0%   | 0,4%    | 100,0% |
| ESCAVAÇÃO                      | 4,54%   | P | 100,0%      | 4,5%    | 100,0%   | 4,5%    | 100,0%   | 4,5%    | 100,0%   | 4,5%    | 100,0%   | 4,5%    | 100,0% |
|                                |         | R | 90%         | 4,1%    | 95%      | 4,3%    | 95%      | 4,3%    | 97%      | 4,4%    | 98%      | 4,4%    | 99%    |
| GABARITO                       | 0,02%   | P | 50,0%       | 0,0%    | 50,0%    | 0,0%    | 50,0%    | 0,0%    | 100,0%   | 0,0%    |          |         | 100,0% |
|                                |         | R | 38%         | 0,0%    | 50%      | 0,0%    | 50%      | 0,0%    | 50%      | 0,0%    | 50%      | 0,0%    | 50%    |
| LOCAÇÃO                        | 0,02%   | P | 50,0%       | 0,0%    | 50,0%    | 0,0%    | 50,0%    | 0,0%    | 100,0%   | 0,0%    | 100%     | 0,0%    | 100,0% |
|                                |         | R | 25%         | 0,0%    | 50%      | 0,0%    | 50%      | 0,0%    | 50%      | 0,0%    | 50%      | 0,0%    | 50%    |
| FUNDAÇÃO                       | 4,34%   | P | 3,3%        | 0,1%    | 3,3%     | 0,1%    | 50,7%    | 2,2%    | 56,6%    | 2,5%    | 56,6%    | 2,5%    | 66,4%  |
|                                |         | R |             | 0,0%    | 5%       | 0,2%    | 34%      | 1,5%    | 40%      | 1,7%    | 45%      | 2,0%    | 50%    |
| ESTRUTURA                      | 26,20%  | P |             |         |          |         | 1,9%     | 0,5%    | 8,3%     | 2,2%    | 16,3%    | 4,3%    | 23,8%  |
|                                |         | R |             | 0,0%    | 0%       | 0,0%    | 0%       | 0,0%    | 0%       | 0,0%    | 0,00%    | 0,0%    | 0,50%  |
| ALVENARIA                      | 5,59%   | P |             |         |          |         |          |         | 0,4%     | 0,02%   | 0,7%     | 0,0%    | 1,9%   |
|                                |         | R |             | 0,0%    | 0%       | 0,0%    | 0%       | 0,0%    | 0%       | 0,0%    | 0%       | 0,0%    | 0      |
| COBERTURA                      | 0,01%   | P |             |         |          |         |          |         |          |         |          |         |        |
|                                |         | R |             | 0,0%    | 0%       | 0,0%    | 0%       | 0,0%    | 0%       | 0,0%    | 0%       | 0,0%    |        |
| IMPERMEABILIZAÇÃO / ISOLAMENTO | 2,53%   | P |             |         |          |         |          |         |          |         |          |         |        |
|                                |         | R |             | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    | 0%       | 0,0%    |        |
| REVESTIMENTO DE ARGAMASSA      | 6,78%   | P |             |         |          |         |          |         |          |         |          |         |        |
|                                |         | R |             | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    | 0%       | 0,0%    |        |
| REVESTIMENTO EXTERNO           | 0,00%   | P |             |         |          |         |          |         |          |         |          |         |        |
|                                |         | R |             | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |        |
| REVESTIMENTO CERAMICO          | 4,31%   | P |             |         |          |         |          |         |          |         |          |         |        |
|                                |         | R |             | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |        |
| MÁRMORE E GRANITOS             | 1,82%   | P |             |         |          |         |          |         |          |         |          |         |        |
|                                |         | R |             | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |        |
| OUTROS REVESTIMENTOS - PISO    | 0,81%   | P |             |         |          |         |          |         |          |         |          |         |        |
|                                |         | R |             | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |        |
| OUTROS REVESTIMENTOS - PAREDE  | 1,29%   | P |             |         |          |         |          |         |          |         |          |         |        |
|                                |         | R |             | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |        |
| OUTROS REVESTIMENTOS - TETO    | 1,49%   | P |             |         |          |         |          |         |          |         |          |         | 0,1%   |
|                                |         | R |             | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    |          | 0,0%    | 0%     |

Figura 10– Planilha de avanços físicos e financeiros por serviço

Existem diversos contratempos para um não cumprimento de prazos numa construção. A (figura 11) lista os problemas mais prováveis que podem ocorrer ao longo do empreendimento, segundo Akkari&Costa (2008).

| RESUMO             | PROBLEMA                                                   |
|--------------------|------------------------------------------------------------|
| PLANEJAMENTO       | Definição do índice de produtividade ou duração errados    |
|                    | Mudança de plano de ataque                                 |
|                    | Falta de programação interna                               |
| RESTRIÇÕES         | Restrição não removida no prazo                            |
| EXECUÇÃO           | Alteração do processo executivo                            |
|                    | Atraso de predecessora                                     |
|                    | Indefinição de execução                                    |
|                    | Retrabalho                                                 |
|                    | Quebra de material por manuseio                            |
|                    | Dificuldade de execução                                    |
|                    | Baixa produtividade                                        |
| SUPRIMENTO         | Falta de mão-de-obra                                       |
|                    | Atraso contratação de mão de obra                          |
|                    | Atraso de aluguel de equipamentos                          |
|                    | Atraso na entrega do material                              |
|                    | Atraso compra de material                                  |
|                    | Atraso de pedido de material                               |
|                    | Atraso na fabricação de material                           |
|                    | Fornecimento errado de material                            |
|                    | Material com má qualidade                                  |
|                    | Quebra de equipamento                                      |
|                    | Falta de transporte vertical                               |
|                    | Falta de recursos financeiros                              |
| LOCAL              | Local não liberado                                         |
| PROJETO            | Modificação de projeto                                     |
|                    | Alteração no projeto                                       |
|                    | Erro de projeto                                            |
|                    | Alteração de cota                                          |
|                    | Mudança de especificação                                   |
|                    | Atraso entrega de projeto                                  |
|                    | Atraso aprovação de apartamento modificado                 |
|                    | Falta de medida da caixa hidrômetro (retirar)              |
|                    | Sondagem refeita                                           |
|                    | Falta do projeto                                           |
|                    | Indefinição de material                                    |
|                    | Erro no projeto (cotas erradas, incompatibilidade)         |
|                    | Indefinição de projeto (traço, cor de rejunte, cotas)      |
|                    | Alteração de quantitativo                                  |
| OUTROS             | Greve                                                      |
|                    | Embargo                                                    |
|                    | Alteração no turno da obra                                 |
|                    | Recesso (mas este deve entrar no calendário na elaboração) |
|                    | Absenteísmo                                                |
| Fatores climáticos | Chuva                                                      |
|                    | Vento                                                      |
|                    | Neblina                                                    |

Figura 11 – Lista de possíveis problemas de uma obra

De forma explícita, serão demonstrados exemplos dos relatórios (anexos) referentes, contendo fotos, um resumo do painel executivo, gráficos de avanços físico e financeiro, indicadores de desempenho, os problemas decorridos, ou seja, todo o parecer da obra hipotética.

Depois da atualização, uma linha de balanço é montada para que todos visualizem a obra por inteiro. O ritmo dos serviços, a data de término que atualmente se encontra são notados a partir da figura 12.

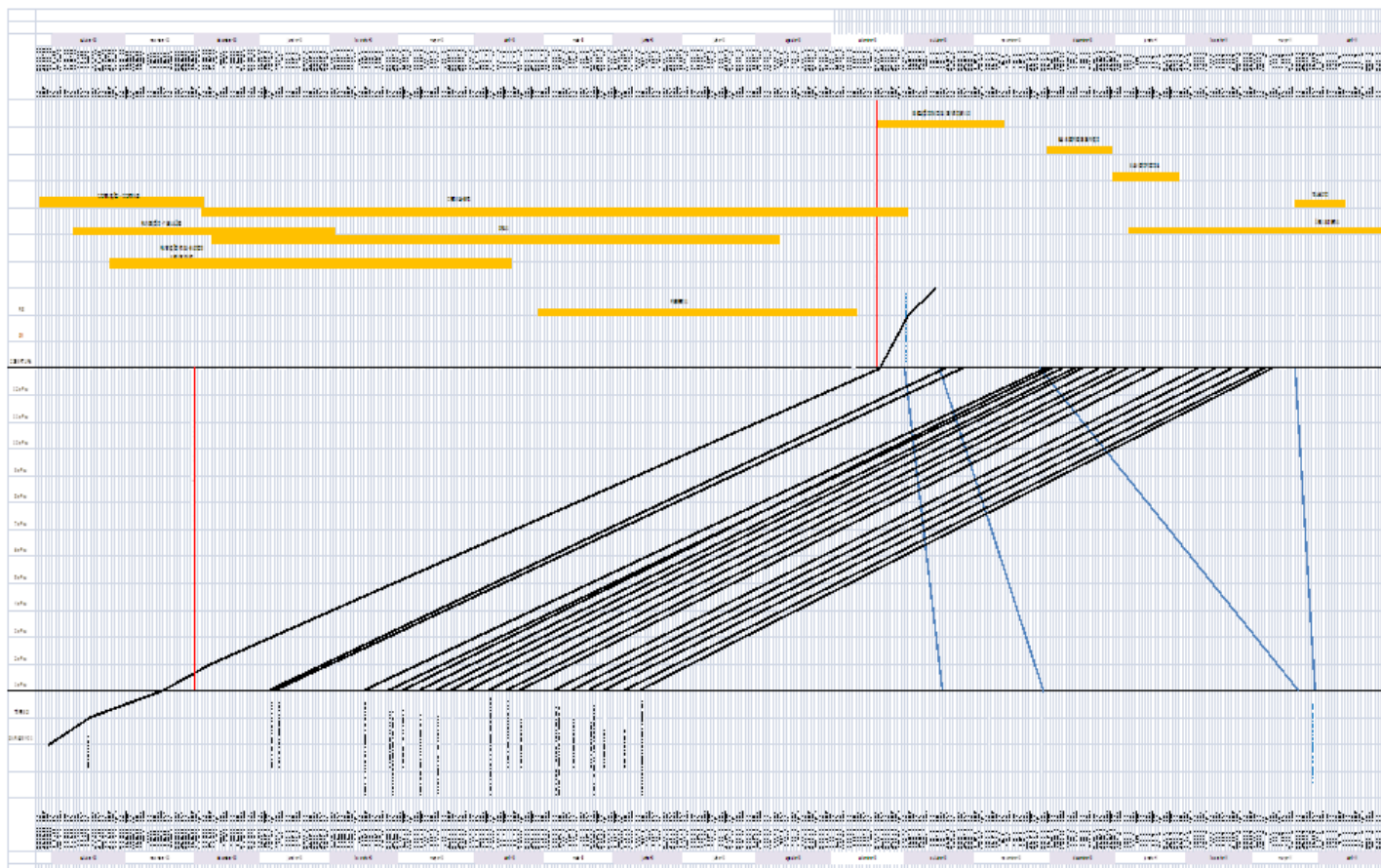


Figura 12 – Linha de Balanço

Concluída a consultoria, é preparado um documento, a ata de reunião (figura 13), assinado por todos que consiste em informações apuradas, dos assuntos tratados e das decisões tomadas.

| OBRA - EMPRESA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|
| <b>1.OBRA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2.DATA:</b><br>30.06.11 | <b>3.HORÁRIO:</b><br>14:00 às 18:00 hs  |
| <b>4.PARTICIPANTES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                                         |
| <b>NOME</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>SETOR</b>               | <b>CARGO</b>                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Planejamento               | Consultora                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Obra                       | Engenheiro                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Obra                       | Estagiário                              |
| <b>5. ASSUNTOS TRATADOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                                         |
| Coleta dos dados (%AF e problemas) para atualização do planejamento;<br>Atualização 2 do planejamento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                                         |
| <b>6. DECISÕES/DELIBERAÇÕES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- %AFreal: 37,0% (%AFprev: 60,9% para o mês de junho)</li> <li>- Prazo final: 09/01/12.</li> <li>- Caminho crítico: Inicia no contramarco de porta corta fogo da casa de máquinas até o térreo do hall/escada da torre A, em seguida massa/emboço, impermeabilização de áreas frias, soleiras/filetes, todos os serviços do térreo até o fim da obra.</li> <li>- PPC obra: 46% (Baixo) - IRR obra: 37% (Baixo)</li> <li>- Foram feitas algumas alterações como: <ul style="list-style-type: none"> <li>1- Vínculo da desmontagem do guincho com o término da pastilha externa, que também foi alterada, tendo como predecessoras tanto a massa/emboço externo quanto o mapeamento.</li> <li>2- Redução de 40 para 20 dias a duração da execução de eletrocalhas, também do contramarco da porta corta fogo de 2,5 dias para 1 dia por pavimento.</li> </ul> </li> </ul> |                            |                                         |
| <b>7. AÇÕES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                                         |
| <b>DESCRIÇÃO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>RESPONSÁVEL</b>         | <b>PRAZO</b>                            |
| <b>Próxima reunião</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Todos</b>               | <b>14/07/11 às 8h</b>                   |
| <b>Elaborado por:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Cópias para :</b>       | <b>Visto do Engenheiro Responsável:</b> |

Figura 13 – Ata de reunião

Este desenvolvimento descrito da elaboração e controle nos deu a entender todo o ciclo de uma forma completa que envolve a teoria e a prática para um planejamento com sucesso.

## 5. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi realizado em três edificações verticais, de padrão médio na cidade de Salvador. Com características similares, mesmo perfil, a fim de minimizar as discrepâncias que normalmente já existem aprimorando o teor da pesquisa.

Os engenheiros das obras investigadas confirmaram o uso do MS Project como ferramenta de trabalho, mesmo que de forma primária. A coleta das informações foi adquirida com os próprios integrantes de cada empreendimento. Vale lembrar, que por receio, uma das obras pesquisadas não disponibilizou conteúdo para o trabalho e as demais, um número limitado de informações.

A seguir, veremos a descrição das obras pesquisadas.

Trata-se de modelos verticais, com aproximadamente 35.000 m<sup>2</sup> de área e 20 pavimentos.

- EMPRESA A

Em relação a esta obra, foi relatado que existe um setor de Planejamento ao qual não interfere na execução, ou seja, toda a estratégia e planos de ataque são determinados pelo engenheiro da Construtora, podendo não coincidir com o da Incorporadora, gerando conflitos, não entrando em detalhe sobre esta discussão. O departamento de planejamento apenas atualiza os dados enviados e divulga em sites para a própria Empresa. Já no âmbito financeiro não existe uma prévia a seguir, porque o engenheiro e a Incorporadora não têm acesso, o banco é quem determina e impõe as condições para liberar a verba, conforme a execução. Significa dizer, que o AFIN é medido pelo AFIS.

Foi dito que em relação às compras não há restrições, por assim dizendo, o que é preciso para a realização da obra pode ser adquirido levando-se em conta ao menos um preço razoável com qualidade. Informou-se também que não foram respeitadas algumas medidas para conclusão da obra, a fim de recuperar o atraso de dois meses na realização do projeto. E também não foi fornecido nenhum material de Planejamento.

Por falta de espaço, os materiais são solicitados à medida que são utilizados gerando atraso nos principais componentes da construção, areia, cimento, bloco, devido à grande demanda desses materiais, ocasionando lentidão na distribuição, pois, não haveria tempo suficiente para atender todos em tempo hábil, que por vezes vêm de lugares distantes, até mesmo fora do Estado.

Outro fator determinante foi a falta de mão de obra, mas precisamente a má qualificação acarretando uma baixa produtividade e conseqüentemente o não cumprimento das atividades.

Averiguado quanto à data término da obra, observou-se um retardo no prazo, mas em relação à maioria de obras atualmente, não foi tão ruim, pois atrasou apenas 60 dias do previsto, um dado otimista. Pois se evita demandas judiciais, conforme legislação, o prazo vigente aceitável para atrasos figura entre 180 dias. Isto se justifica devido aos problemas de dificuldade na entrega da cerâmica, que foi um dos fatores responsáveis para esta consequência.

- **EMPRESA B**

O método utilizado para o controle do planejamento deste empreendimento é através do macro-fluxo da empresa. Este “mapa” da execução é seguido pelos engenheiros, pois já é pro forma da empresa a sequência determinada. É dividido em três fases e somente os gestores e o mestre da obra têm acesso, dificultando mais ainda a comunicação entre os operários.

Por diversas instâncias o empreendimento passou por estratégias diferentes com novos treinamentos, mas não o suficiente, pois demandava tempo para adaptação e com isso, novos padrões foram impostos, forçando todo o quadro efetivo a se adequar havendo inúmeras programações internas, ocasionando uma falta de comunicação no modo de construir, fazendo com que o retrabalho fosse habitual.

A obra já contou com um serviço de Consultoria em Planejamento, mas atualmente lida com uma equipe própria para tratar do assunto.

Em seguida, a modelagem de planejamento utilizada na obra. As (figuras 14, 15 e 16) mostram o fluxo do processo, ferramenta principal usada como critério.

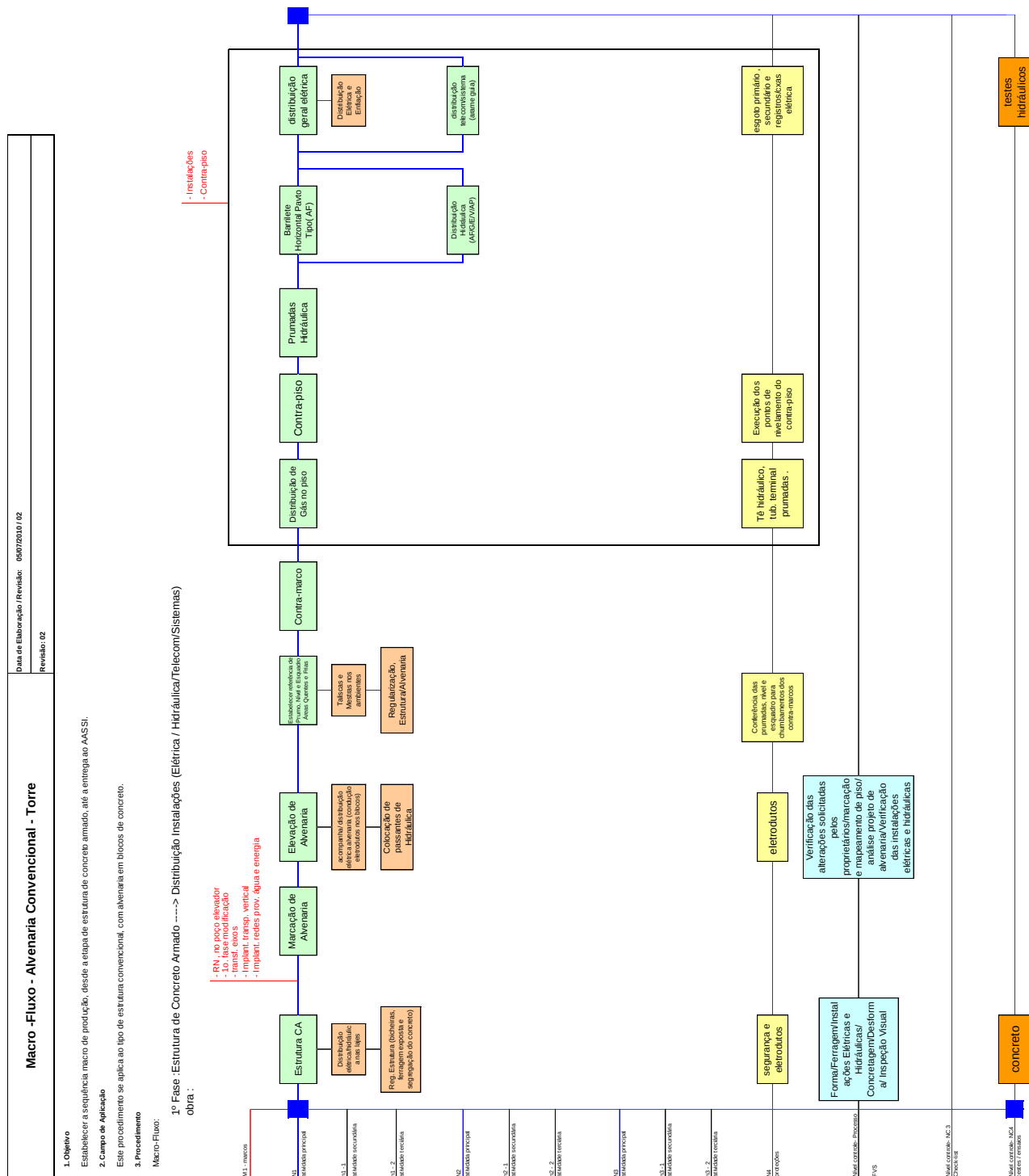


Figura 14 – Macro-fluxo 1ª fase





Esta obra enfrentou problemas em dimensões maiores. Desde o início, já eram previstas paralisações, pois se tratava de complicações ambientais já conhecidas, impedindo que sua programação fosse cumprida nem mesmo com mão de obra própria que por algum período foi obrigada a contratar. Conflitos entre funcionários da “casa” e empreiteiros, assim como greves, geraram incertezas, também mudanças no plano de ataque, rotatividade de empreitada, proporcionaram atrasos.

Outro empecilho que culminou em delongas, foi a incompatibilidade de projetos, fragmentando a estabilidade da sequência das atividades. Projetos alterados sem a devida divulgação, fazendo com que a produtividade repetisse o processo de execução por incontáveis vezes elevando os custos e os prazos da obra. Quanto ao macro-fluxo, este deveria ser visível e compreensível do início ao fim, mas não é o que ocorre.

A razão pela qual se deram todos estes indícios negativos, se deve a um conjunto de fatores, tanto no processo do alvará quanto na licença, no aspecto financeiro e executivo. Com os exemplos citados, prova-se que o Planejamento deve ser feito logo no início da idealização de um projeto.

Seu prazo inicial já foi ultrapassado e estima-se que o custo também. Percebe-se que a falta de comprometimento da mão-de-obra, incluindo de terceiros, geraram todo esse descaso.

- EMPRESA C

Para esta amostra, uma regularidade foi notada em todo o período do empreendimento, havendo mais preparo para os percalços eventuais que apareciam.

As contratações, já com datas definidas são planejadas de modo a combinar com o início das atividades. Quando feitas às pressas, inevitavelmente muitas vezes era perceptível uma mão de obra desqualificada, tendo em vista a realização de treinamentos. Programações para estes eventos, eram feitas com certa antecedência, prevendo uma fase de adaptação, mesmo em empreitadas.

Em relação ao almoxarifado, era destinado um estoque específico para materiais controlados, sem vincular perdas desnecessárias quanto ao transporte e a entrega.

Este empreendimento foi o único que conseguiu manter o prazo apesar da obra não ter sido concluída. Sendo questionado quanto ao modo de elaboração e controle do planejamento, foi constatado a realidade entre o “papel” e a prática.

Seguiram a rigor desde o início todas as programações pré-determinadas na preparação do Planejamento e acompanhamento feito de forma sucinta, visando transparecer que o Planejamento elaborado fosse dividido em curto, médio e longo prazos, gerando um controle quase absoluto. Os imprevistos que sempre acontecem foram imperceptíveis no contexto final.

Em fim, a questão principal é que haja uma integração entre a Construtora e a Incorporadora. Foi descrito que todos os envolvidos se comunicam, existindo assim uma atenção especial ao quesito em pauta.

Uma equipe responsável somente para colher dados, atualizar e divulgar, equacionando financeiramente independente do avanço físico da obra e particularmente quanto á qualidade dos serviços com intuito de se evitar transtornos futuros para a obra.

Possa ser que até o término da obra ocorram eventualidades, mas foi demonstrada consistência na equipe e principalmente no sistema, que se por ventura for preciso alterar o quadro de colaboradores, com toda certeza será seguido o método.

A figura 17 retrata um cronograma fornecido por este empreendimento.

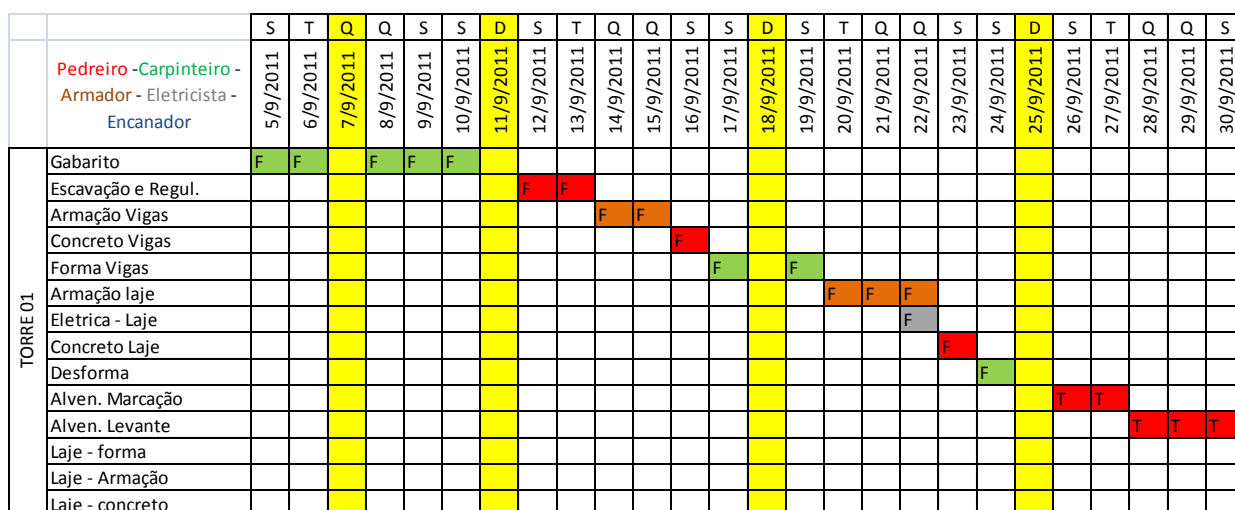


Figura 17 – Cronograma da obra

| LEGENDA     |             |
|-------------|-------------|
| T(TÉRREO)   | PEDREIRO    |
| F(FUNDAÇÃO) | CARPINTEIRO |
| F(FUNDAÇÃO) | ARMADOR     |
| F(FUNDAÇÃO) | ELETRICISTA |

Dos problemas identificados nestas obras destacam-se: a pouca preocupação em realizar o Planejamento e Controle da Produção (PCP) de suas atividades, comunicação e relacionamento interno difícil, a incompatibilidade de projetos, divergências de opiniões pelos gestores das Incorporações em relação aos da Construtora, questões ambientais, falta de material em decorrência da demanda e principalmente a mão de obra que é a grande vilã no cenário atual da construção, quer seja pela falta e/ou pela qualificação da mesma. Isto reflete tanto à amostra pesquisada quanto para a maioria dos empreendimentos atualmente. Tais dificuldades em modo geral, podem ser atribuídas a falta de conhecimento das ferramentas existentes de planejamento e controle, pois, uma vez conhecidos os métodos se tornam mais simples sua aplicação.

Procedimentos básicos de uma rotina de obra foram detectados nas visitas como:

- Apuração da frequência da mão- de- obra, quantificando-a;
- Preenchimento constante do diário de obra;
- Solicitação de materiais através de fichas com devidas especificações e quantidades e destinação, principalmente àqueles de maior relevância como, cimento;
- Preenchimento da ficha de Controle de Concretagem identificando o FCK utilizado, o local a ser despejado com datas e horários de chegada e saída da betoneira, informando o limite para a adição de água e o nome do responsável pela execução. Pedidos de compras onde contam as empresas cotadas e os respectivos insumos;
- Inspeção com o auxílio de fichas de não conformidade dos serviços, identificando anomalias para assim tomar providências nestas intervenções desajustadas.
- Acompanhamento da execução das atividades com destaque e referência na data de término do projeto.

Estes fatos se demonstraram evidentes em todas as obras analisadas, outro aspecto curioso, é que nas programações de curto prazo predominam um comportamento imediatista, visto que não são favoráveis num planejamento bem sucedido.

No contexto geral, nota-se a priorização nos processos produtivos, isto porque as empresas almejam resultados rápidos e por vezes não se preocupam com as programações pré-estabelecidas anteriormente planejadas.

Pode-se dizer que nenhuma das empresas citadas segue à risca os princípios da Construção Enxuta, nem mesmo se atentam às intervenções entre os planejamentos de curto, médio e longo prazo. Leva a crer que ainda estes conceitos estão se solidificando no Brasil, mas um longo período de adaptação e capacitação está por vir.

O quadro 3 revela um resumo esquemático dos empreendimentos.

|           | CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA O PLANEJAMENTO                                    | PROBLEMAS ENFRETTADOS                       | PRAZO DE TÉRMINO DA OBRA           | RESULTADOS OBTIDOS           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| EMPRESA A | PLANO BASE DOS ENGENHEIROS E SUAS EXPERIÊNCIAS E CONHECIMENTO DO MS PROJECT | ATRASO NA ENTREGA DE MATERIAL E MÃO-DE-OBRA | PRAZO ATRASADO EM 60 DIAS          | CUSTO APROXIMADO DO PREVISTO |
| EMPRESA B | MACRO-FLUXO PADRÃO DA EMPRESA E CONHECIMENTO DO MS PROJECT                  | QUESTÕES AMBIENTAIS E MÃO-DE-OBRA           | PRAZO ATRASADO EM MAIS DE 180 DIAS | CUSTO ACIMA DO PREVISTO      |
| EMPRESA C | CRONOGRAMA DA OBRA E CONHECIMENTO DO MS PROJECT                             | MÃO-DE-OBRA                                 | PRAZO DE ACORDO COM O PREVISTO     | CUSTO CONFORME PREVISTO      |

Quadro 3 – Resumo esquemático dos empreendimentos

Saliento que por ética, o nome das empresas e dos envolvidos foram ocultos e mantidos em absoluto sigilo para que não haja interferências no desempenho e reputação dos empreendimentos citados.

## 6. CONCLUSÕES

Este trabalho serve de parâmetro para futuros empreendimentos. Todo o processo do Planejamento foi correlacionado e demonstrado desde os primórdios, como é elaborado de acordo com as referências teóricas, assim como o monitoramento pode ser controlado, as ferramentas que auxiliam no processo, com exemplos que explicam o que pode ocorrer em qualquer empreendimento durante a sua execução.

Foram demonstrados no decorrer do trabalho, alguns métodos na preparação e controle do Planejamento.

É preciso conhecer os conceitos para um resultado satisfatório. Começando na alimentação dos dados, na inserção correta dos recursos inerentes àquela obra específica, isto porque uma obra já é dinâmica por natureza e se as informações não se coincidirem com a execução, fica praticamente impossível interligar a teoria e a prática.

Ao implementar o processo do planejamento, o objetivo é visualizar situações futuras independente da técnica utilizada e das ferramentas de suporte, a fim de tomar decisões que conduzam ao menor impacto no custo, prazo e qualidade dos serviços.

As etapas do processo de elaboração seguem um padrão. De início, a identificação e definição do escopo, nesta fase o nível de detalhamento e a estrutura do escopo têm sua particularidade uma vez que cada empresa tem a sua composição e suas prioridades.

Na sequência, as durações são estimadas e/ou calculadas correspondentes a cada recurso a partir dos índices de produtividade.

Em seguida a modelagem do raciocínio no seqüenciamento das atividades que está diretamente relacionada ao escopo, podendo sofrer intervenções da quantidade de recursos disponíveis, da tecnologia empregada, da experiência do seu elaborador ou de quem os executa.

Por fim, a alocação e nivelamento de recursos. Esta metodologia é destinada à distribuição dos recursos para atender as necessidades ou restrições de mobilização, bem como pessoas, equipamentos ou materiais.

É uma técnica de análise da rede do cronograma considerando o método do caminho crítico. O nivelamento de recursos é usado para abordar as atividades do cronograma que não tem folga, precisam ser realizados para atingir as datas específicas, corrigindo sua sobrecarga evitando cenários futuros indesejados, uma vez que normalmente aumenta o prazo do projeto.

As relações entre as durações dos serviços e as alocações de recursos são na maioria de forma arbitrária. Por isso, análises de custos e prazos devem ser previamente estudadas e verificadas posteriormente após a aplicação do método.

Em respeito ao controle, ferramentas alternativas como a aplicação da gestão visual colaboram para um resultado positivo. Outro recurso é a linha de balanço no que diz respeito ao planejamento em longo prazo.

No nosso estudo de caso, vimos que apenas uma das obras conseguiu atingir o prazo estimado inicialmente.

Dentre os problemas enfrentados pelas empresas, verificou-se que o grande gargalo da Construção Civil atualmente é a mão de obra, ou seja, sua falta ou desqualificação neste dissenso, já que é um dos alicerces da Engenharia.

O intuito desta monografia não foi somente relatar atualmente o diagnóstico das empresas de Construção Civil, mas sim propor melhorias no processo da elaboração e controle de um planejamento com métodos exemplificados.

Em suma, o Planejamento é a base de um plano, é crucial para o êxito de um projeto, vale frisar que não adiantam planejamentos detalhados, táticos, estratégicos ou complexos se forem esquecidos numa gaveta, porque idéias e papéis somente não resultam num bom projeto e sim sua realização.

## REFERÊNCIAS

**ABNT NBR 5670.** Seleção e contratação de serviços e obras de engenharia e arquitetura de natureza privada. Rio de Janeiro, 1977, 19 p

**AKKARI, Aba Maria Proência.** Interligação entre o planejamento de longo, médio e curto prazo com o uso do pacote computacional MS PROJECT (Dissertação de Mestrado) Porto Alegre: PPGEC/UFRGS, 2003.

**ALDABÓ, Ricardo.** Gerenciamento de projetos: procedimentos básicos e etapas essenciais. 1ª Edição – São Paulo: Artliber Editora, 2001

**ALVES, T.C.L,** Diretrizes para gestão de fluxos físicos em canteiros de obras, proposta baseada em estudos de casos. 2000. Dissertação.( Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre RS. 2000.

**ARAÚJO, N.M.C: MEIRA, G.R.** O papel do planejamento, interligado a um controle gerencial nas pequenas empresas de construção civil. In XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO- ENEGEP-GRAMADO – RS. 1997.

**ASSUMPÇÃO, J.F.P.** Gerenciamento de empreendimentos na construção civil: modelo de planejamento estratégico na produção de edifícios. São Paulo 1996. 206 p. Tese (Doutorado) Escola Politécnica Universidade de São Paulo.

**BALLARD, GLENN. KIM, YONG-WOO.** Management thinking in the earned value method system and the last planner system. Journal of Management in Engineering. Submitted October 28, 2008; accepted March 21, 2010; posted ahead of print May 6, 2010.

**BERNARDES, M. M. S.** Planejamento e controle da produção para empresas da construção civil. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2003.

**CARNEIRO, R. Q.** Descrição de um modelo de planejamento e controle na construção de um edifício. 2009 Monografia ( Graduação em Engenharia Civil)- Universidade Federal do Ceará.

**CLELAND, David I.** Gerência de Projetos. Rio de Janeiro, Reichmann & Affonso Editores, 2002.

**DICIONÁRIO AURÉLIO ON LINE.**<http://www.dicionariodoaurelio.com>

**DISNMORE, C. e Cavalieri, A.;** (2003). Como se Tornar um Profissional em Gerenciamento de Projetos: Livro-Base de “Preparação para Certificação PMP\_ - Project Management Professional”. Rio de Janeiro. QualityMark.

**DISNMORE, P. C. e Silveira Neto F. H.** Gerenciamento de Projetos, Como Gerenciar seu Projeto com Qualidade, dentro do Prazo e Custos Previstos. – Rio de Janeiro : Qualitymark, 2004

**FORMOSO, C. T.** Lean Construction – Princípios básicos e exemplos. Apostila sobre *Lean Construction* – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Engenharia-Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação – Porto Alegre, RS, 2003.

**GATES, Willian H.;** (1999). III, *Business @ the Speed of Thought*, New York, NY: Warner Books.

**HALL, R. W.** Attaining Manufacturing Excellence – Just in Time, Total Quality, Total People Involvement. Dow Jones-Irwin, Homewood, Illinois, 1987.

**HEINECK, L. F. M.** Dados básicos para a programação de edifícios altos por linha de balanço. In: Congresso Técnico Científico de Engenharia Civil, 1996. Florianópolis,SC.

**ICHIHARA, J. A.** Base filosófica da Linha de Balanço. **ENEGEP** 1997.

**KERZNER, H.;** (2001). *Project Management – A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*, New York NY, John Wiley & Sons.

**KOONTZ, H. e O'Donnel,C;** (1980). *Os Princípios de Administração: Uma Análise das Funções Administrativas*. São Paulo, Pioneira.

**KOSKELA, L.** Application of the New Production Philosophy to Construction. Technical Report 72. Center for Integrated Facility Engineering. Department of Civil Engineering. Stanford University. 1992.

**LAKATOS, Eva Maria & MARCONI, Marina de Andrade.** Fundamentos da metodologia científica. 4. e. SP: Atlas, 2001.

**LAUFER, A.; TUCKER, R. L.** Is Construction Planning Really Doing its Job? A critical examination of focus, role and process. *Construction Management and Economics*, v. 5 1987.

**LEAHEY, S.G.** Productivity depends upon quality communications. Handbook for Productivity Measurement and Improvement, Productivity Press, Portland, OR, pp. 8-6.1-6.15., 1993.

**LEMOS, Antônio Carlos Freitas Vale.** O planejamento estratégico como ferramenta competitiva. 2007.

**LIMMER, C.V.** Planejamento, Orçamentação e Controle de Produção e Obras. Rio de Janeiro. Livro Técnico e Científicos. Editora. 1997.

**LOSSO, I. R.; ARAÚJO, H. N.** Aplicação do método da linha de balanço: estudo de caso. In:ENTAC 95, Rio de Janeiro, Artigo técnico, 1995, 6p. Disponível em: <<http://www.infohab.org.br>>.

**MADERS, B.** Técnica de programação e controle da construção repetitiva – Linha de Balanço – Estudo de caso de um conjunto habitacional. 1987.

**MAXIMIANO, Antonio César Amaru.** Introdução à administração. São Paulo: Atlas, 2000.

**MARTINS, L.;** (2003) Gestão Profissional de Projetos.  
<http://www.ietec.com.br/ietec/techoje/techoje/gestaodeprojetos>

**MENDES Jr., R.; HEINECK, Luiz Fernando M.** Dados básicos para programação de edifícios com linha de balanço: estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO QUALIDADE NO PROCESSO CONSTRUTIVO. Florianópolis, SC. Artigo técnico, 1998, p. 687-695. Disponível em: <<http://www.infohab.org.br>>.

**MESTRE, M., STEINER, A., STAINER, L., STROM, B.** Visual communications – The Japanese experience. Corporate Communications: An International Journal.

**MICHAELLIS** (1998) o Moderno Dicionário da Língua Portuguesa - "Michaelis", editora Melhoramentos, de 1998.

**MOURA, Reinaldo A.** Kanban. A simplicidade do controle de produção, IMAM, São Paulo, 1999.

**NAGEL, B.;** (2003). 10 Hottest Certifications for 2004, CertCities.com, Dezembro, 2003.

**NETO, J. E BOCOLI, F.**(2003).Journal, Publicação da Seção do PMI-RS.

**NICODEMO, L. G.** O Sistema de Produção puxada.  
<http://www.soartigos.com/articles>.

**NISKIER, C. E BLOIS, M.;** (2003). A UNIVIR: Três Anos Consolidando o e-Learning nas Empresas em: Maia, C. Ead. Br Experiências Inovadoras em Educação a Distância no Brasil Reflexões Atuais, em Tempo Real.

**OAKLAND, J.S.** Total Organizational Excellence Achieving World-Class Performance, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1999.

**OHNO, T.** O Sistema Toyota de Produção – Além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

**OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de.** Planejamento Estratégico: conceitos metodologia práticas. 23. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

**PINTO, L. F. R.** Sistema de Gestão Visual aplicada ao TPM – Uma Abordagem Prática. Trabalho de diploma referente ao curso de Engenharia de Produção – Universidade Federal de Itajubá, 2003.

**(PMI 2000/ 2004) PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI.** A guide to the Project management body of knowledge. Syba: PMI Publishing Division, 2000. <http://www.pmi.org>.

**RUSSOMANO, Victor Henrique.** Planejamento e Controle da Produção. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1995.

**SAIANI.** Gestão Visual. <http://saianileanmanufacturing.blogspot.com/2009/09>.

**SENGE, P. M.;** (1990). A Quinta Disciplina, Editora Best Seller, São Paulo, 1990.

**SILVA, Eduardo Batista.** Monografia sobre planejamento e controle da produção sob a ótica da empresa incorporadora (2003).

**SISK, T.;** (1998) History of Project Management.

**SHINGO, S.** O Sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre-RS: Artes Médicas, 1996.

**TERMINI, M.** (2003). Gerentes de Projetos Ganham espaço com a crise Mundial. PMI Journal, Publicação da Seção do Rio Grande do Sul, Brasil - PMI-RS Número 5, Maio 2003.

**TUBINO, Dalvio Ferrari.** Manual de planejamento e controle da produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

**VARALLA, R.** Planejamento e controle de obras. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.

**VIEIRA NETTO, A.** Como gerenciar construções. São Paulo: Projeto de divulgação tecnológica THEMAG Engenharia, 1988.

**WERNKE, Rodney.** Gestão de custos: Uma abordagem prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

**ZACARELLI, Sérgio Baptista.** Programação e Controle da Produção. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1979.

## **APÊNDICE A**

### **QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

1. Quais ferramentas são utilizadas por sua empresa para o planejamento e controle de suas obras? Estrutura EAP ou WBS, histograma de recursos, índices de desempenho, cronograma financeiro, memorial descritivo, relatórios de acompanhamento, vistorias periódicas?
2. Qual modelo de contratação mais utilizado por sua empresa? Empreitada global, preço unitário? Mão de obra própria ou terceirizada? E quem a faz?
3. Em que fase do empreendimento é normalmente feita a contratação?
4. Existe na empresa um setor de engenharia, uma equipe específica aptos a planejar e controlar a produção de seus empreendimentos?
5. Como se dá a divisão de etapas no planejamento de seus empreendimentos e como é dividido o escopo e quem participa?
6. É feita a divisão do empreendimento em uma estrutura analítica?
7. Como é feita a estimativa de prazos e custos e por quem?
8. Como se dá a análise dos riscos do empreendimento, e como eles são tratados?
9. Quais informações são vistas como as mais importantes para a sua empresa? E como é feita a comunicação e divulgação entre os envolvidos?
10. Como sua empresa intervém na produção em obra, ou seja, organiza, impõe premissas, restrições, etc ?

11. Faz relação do planejamento com o orçamento? Quem estima os custos?
12. Quem toma as decisões? ( Caso tenha incorporadora e construtora)
13. Existe padronização na Empresa? Se sim, tem treinamento?
14. Quem estima prazos, durações, dimensionamento da mão de obra? (Indícios prováveis)
15. Existe um controle de qualidade?
16. Que tipo de empreendimento se trata? Existe particularidades no projeto arquitetônico?
17. São previstas as construções provisórias das áreas de vivência no cronograma da obra ?
18. A área interna da edificação, como por exemplo a escada será executada de baixo para cima ou não?
19. As caixas elétricas serão chumbadas no mesmo instante da colocação?
20. A fachada será em etapas? Que tipo de material? O layout é bem diversificado? Será com jáus, balancins?

# **ANEXO A**

## **MODELO DE RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DE ACOMPANHAMENTO**

### **ÍNDICE**

- 1. DADOS GERAIS
  - 1.1. INTRODUÇÃO
  - 1.2. ORGANOGRAMA
  - 1.3. CRONOGRAMA DE CONTRATAÇÃO ATUALIZADO
  - 1.4. CONCESSIONÁRIAS E APROVAÇÕES LEGAIS
- 2. RELATÓRIOS DE OBRA
  - 2.1. SERVIÇOS CONCLUÍDOS
  - 2.2. SERVIÇOS EM ANDAMENTO
  - 2.3. REL. MENSAL DE EVOLUÇÃO FÍSICA
  - 2.4. QUADRO DE EVOLUÇÃO FÍSICA
- 3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO
  - 3.1. VISÃO GERAL

## 1. DADOS GERAIS

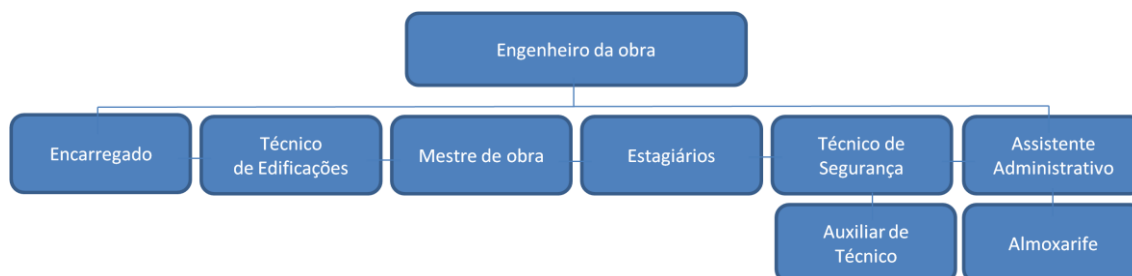
### 1.1 INTRODUÇÃO



|                         |       |                      |
|-------------------------|-------|----------------------|
| Endereço                | ..... | Av. Carmine número 8 |
| Data de Início Oficial  | ..... | 01 / 10 / 2009       |
| Data de Término Oficial | ..... | 03 / 12 / 2011       |
| Data de Início Efetivo  | ..... | 15 / 10 / 2009       |
| Data de Desmobilização  | ..... | 03 / 11 / 2011       |
| Área Equivalente        | ..... | 38.617.23 m²         |
| Área Privativa          | ..... | 22.422,00 m²         |
| Nº Unidades             | ..... | 300 aptos.           |

O empreendimento é composto de duas torres de 25 andares e 6 apartamentos por andar, com infra estrutura de lazer composta de Lounge Juvenil com Lan House, sala de ginástica, Salão de festas, Copa de salão de festas/espço Gourmet, Salão de festas infantil, SPA, Sala de descanso, Sala de massagem, Sauna Wc de apoio e Business Center, Piscina e quadra de esportes.

## 1.2 ORGANOGRAMA



## 1.3 CRONOGRAMA DE CONTRATAÇÃO ATUALIZADO

O cronograma de contratação é atualizado e normalmente anexado.

Acompanhamento das Ligações Definitivas

## 1.4 CONCESSIONÁRIAS E APROVAÇÕES LEGAIS

Acompanhamento dos Alvarás

| Empresa           | Serviço          | Situação                                                    |
|-------------------|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Embasa            | Água             | Projeto Liberado Aguardando conclusão da Fundação           |
| Embasa            | Esgoto           | Aguardando Estação de Tratamento                            |
| Oi/Telemar        | Telefonia        | Aguardando Projeto                                          |
| Coelba            | Energia          | Projeto Liberado Aguardando conclusão da Fundação           |
|                   | Gás              | Aguardando Projeto                                          |
|                   | Elevadores       | Aguardando Projeto                                          |
| Órgão Responsável | Alvará/ Vistoria | Situação                                                    |
|                   | Elevadores       | Aguardando momento para solicitação de entrega e instalação |

## 2. RELATÓRIOS DE OBRA

### 2.1 SERVIÇOS CONCLUÍDOS

| <u>Grupo</u> | <u>Item</u> |
|--------------|-------------|
| -            | -           |

### 2.2 SERVIÇOS EM ANDAMENTO

| <u>Grupo</u> | <u>Item</u>                        |
|--------------|------------------------------------|
| Grupo 11     | Serviços técnicos                  |
| Grupo 12     | Gastos gerais                      |
| Grupo 13     | Pessoal permanente                 |
| Grupo 14     | Administração                      |
| Grupo 15     | Implantação do canteiro            |
| Grupo 16     | Equipamentos                       |
| Grupo 17     | Operação do canteiro               |
| Grupo 19     | Transporte e limpeza               |
| Grupo 25     | Preparo do terreno                 |
| Grupo 27     | Fundação, CONTENÇÃO Solo Grampeado |
| Grupo 31     | Estrutura Formas                   |
| Grupo 32     | Estrutura Armação                  |
| Grupo 33     | Estrutura Concreto                 |
| Grupo 34     | Estrutura de Concreto Global (MO)  |
| Grupo 41     | Alvenarias                         |
| Grupo 71     | Instalações Elétricas              |
| Grupo 73     | Instalações Hidráulicas            |
| Grupo 77     | Outras Instalações                 |
| Grupo 78     | Transporte Vertical                |
| Grupo 96     | Impostos                           |

### 2.3 RELATÓRIO MENSAL DE EVOLUÇÃO FÍSICA

O relatório de evolução física é atualizado, também em anexo.

### 2.4 QUADRO DE EVOLUÇÃO FÍSICA

| <b><u>FASE DA OBRA</u></b> | <b><u>ACOMPANHAMENTO (%)</u></b> |
|----------------------------|----------------------------------|
| <b>Preparo de Terreno</b>  | 95%                              |
| <b>Fundações</b>           | 85%                              |
| <b>Estrutura</b>           | 15%                              |
| <b>Alvenaria</b>           | 0                                |
| <b>Instalações</b>         | 1%                               |
| <b>Acabamento</b>          | 0                                |
| <b>Fachada</b>             | 0                                |
| <b>Entrega</b>             | 0                                |

| <b><u>TOTAL PREVISTO (%)</u></b> | <b><u>TOTAL REALIZADO (%)</u></b> |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>13,6%</b>                     | <b>11,0%</b>                      |

### 3.RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

#### 3.1 VISÃO GERAL



Foto 01: Torre 1 (proteção com bandeja)



Foto 02: Iluminação adequada



Foto 03: Refeitório



Foto 04: Depósito de resíduos, separados por categoria

## **ANEXO B**

### **MODELO DE RELATÓRIO GERENCIAL**

**NOME DA OBRA**  
**NOME DA CONSTRUTORA**

**Equipe:**

Nome do Engenheiro  
Nome do Estagiário  
Nome do Consultor

CIDADE, DIA, MÊS E ANO

## 1. Introdução

O Relatório (mensal, semestral) tem como objetivo registrar as principais informações do empreendimento ao longo do seu desenvolvimento, tratando especificamente da apresentação das informações referentes ao planejamento e controle da produção (PCP), entendido como um processo no qual envolve a etapa de elaboração de planos (consultores e gerência da obra), reuniões para comprometimento dos planos (consultores, gerência, encarregados e empreiteiros) e tomada de decisões (gerência, encarregados e empreiteiros).

## 2. Painel executivo

| OBRA - EMPRESA            |           |           |                                                                                                     |                                                                                       |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ATUALIZAÇÃO 2 - JUNHO/11  |           |           |                                                                                                     |                                                                                       |
| junho-11                  | Previsto  | Realizado | Análise                                                                                             | Status                                                                                |
| Avanço Físico (AFis%)     | 60,9%     | 37,0%     | 23,9% abaixo do previsto                                                                            |    |
| Avanço Financeiro (AFin%) | 27,3%     | 27,1%     | 0,2% abaixo do previsto                                                                             |    |
| Prazo                     | 9/10/2011 | 9/1/2012  | Atrasada em 90 dias                                                                                 |    |
| IRR                       | >80       | 37%       | 11 de 30 restrições foram removidas                                                                 |                                                                                       |
|                           | 60><80    |           |                                                                                                     |                                                                                       |
|                           | <60       |           |                                                                                                     |  |
| PPC Obra                  | >80       | 45%       | Existiam 461 atividades previstas para serem executadas em junho, porém apenas 209 foram realizadas |                                                                                       |
|                           | 60><80    |           |                                                                                                     |                                                                                       |
|                           | <60       |           |                                                                                                     |  |
| Causas do não cumprimento |           |           |                                                                                                     |                                                                                       |
| Suprimento                | <20%      | 62,5%     | Atraso na contratação,falta e remanejamento de mão-de-obra;falta de material                        |                                                                                       |
|                           | >20%      |           |                                                                                                     |  |
| Execução                  | <20%      | 22,7%     | Atraso de predecessora,baixa produtividade                                                          |                                                                                       |
|                           | >20%      |           |                                                                                                     |  |
| Local                     | <20%      | 0,8%      | Local não liberado                                                                                  |  |
|                           | >20%      |           |                                                                                                     |                                                                                       |
| Planejamento              | <20%      | 14,0%     | Mudança no plano de ataque e falta de programação interna                                           |  |
|                           | >20%      |           |                                                                                                     |                                                                                       |
|                           |           |           |                                                                                                     |                                                                                       |
|                           |           |           | RUIM                                                                                                |  |
|                           |           |           | BOM                                                                                                 |  |
|                           |           |           | ÓTIMO                                                                                               |  |

Figura 18. Painel Executivo

## 2.1 Resultados obtidos com o planejamento físico

Para avaliação da eficácia do processo de planejamento e controle da produção, até o período, foram utilizados os seguintes indicadores:

### 2.1.1 EAP – Estrutura Analítica do Projeto

A EAP sofreu as seguintes alterações no plano de ataque:

Descrever todas as ações modificadas e também as que não foram, ou seja, atualizar toda a execução da obra, como por exemplo, ajustes nas durações das atividades, na mão de obra.

Assim, teremos a nova data, que pode ser a mesma ou não. Com os dados atualizados é possível saber se a obra está atrasada ou no prazo, também é essencial indicar o caminho crítico.

### 2.1.2 Desvio de Prazo

O prazo **real** da obra está atrasado em 90 dias (09/01/2012) em relação ao *Base Line* (09/10/2011).

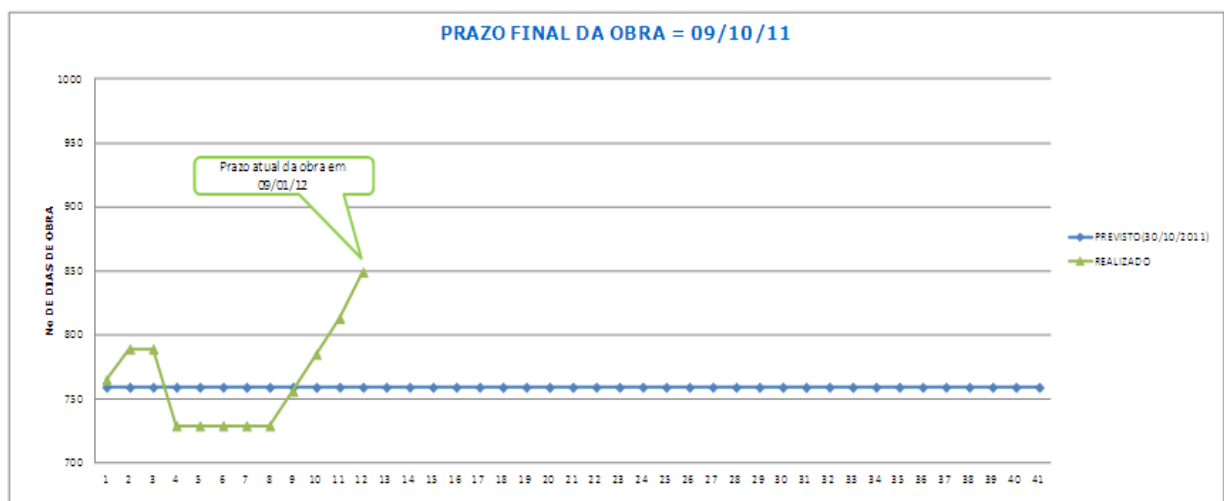


Figura 19. Gráfico de desvio de prazo

O caminho crítico da obra é o seguinte: Informar torre e o setor referente às atividades que não têm folga, que devem ser tratadas com maior atenção.

1ª. atividade que faz parte do caminho crítico



Atividade sucessora



...

Se houver atrasos na obra, deve-se listar os problemas a serem analisados, como veremos mais adiante.

### 2.1.3 Avanço Físico

É calculado a partir do esforço necessário para realização das atividades, que tem como base o número de Homens Horas (HH).

A seguir está apresentada a relação para cálculo do avanço físico.

$$AF\% = \frac{\text{Nº de horas de mão de obra (direta) gastas no período}}{\text{Nº de horas de mão de obra (direta) total do projeto}}$$

Com relação ao gráfico avanço físico, observa-se que no mês de junho o avanço físico realizado acumulado (37%) foi 23,9% abaixo do previsto (60,9%).

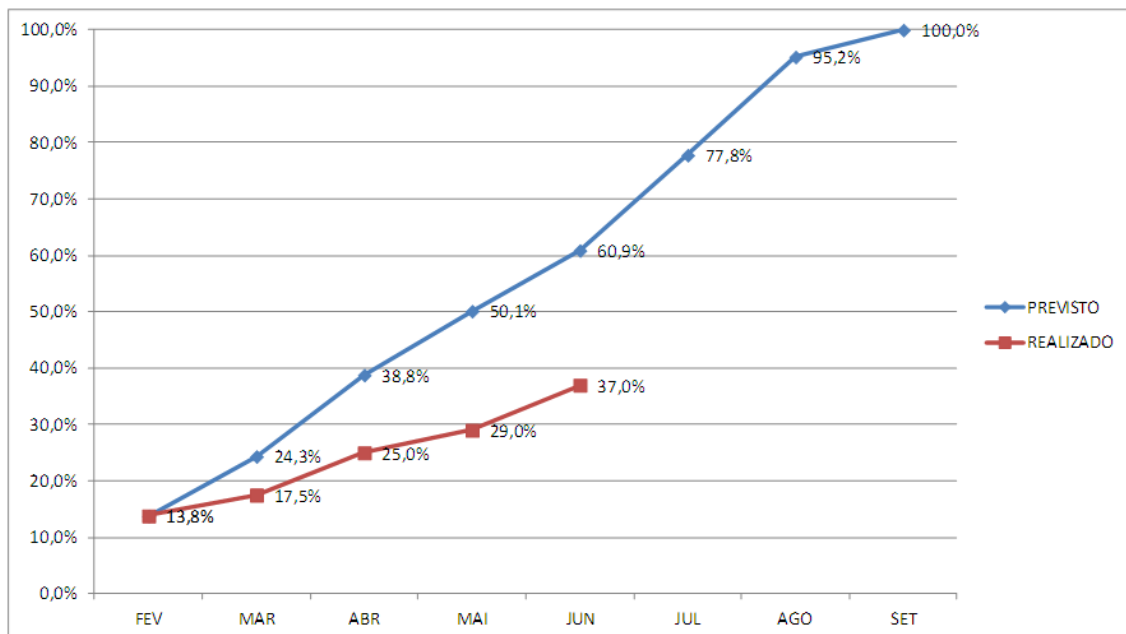


Figura 20. Gráfico de Avanço Físico

Ainda em relação ao avanço físico podemos analisar os percentuais físicos acumulados das atividades macro em anexo e concluímos que todas as atividades realizadas na obra, encontram-se atrasadas em relação ao previsto.

E também podemos obter o avanço financeiro através da fórmula abaixo:

$$AFin\% = \frac{\text{Peso financeiro \%} \times 100}{AFis\%}$$

Com relação ao gráfico avanço financeiro, observa-se que no mês de junho o avanço financeiro realizado acumulado (27,10%) foi 0,2% abaixo do previsto (27,30%).

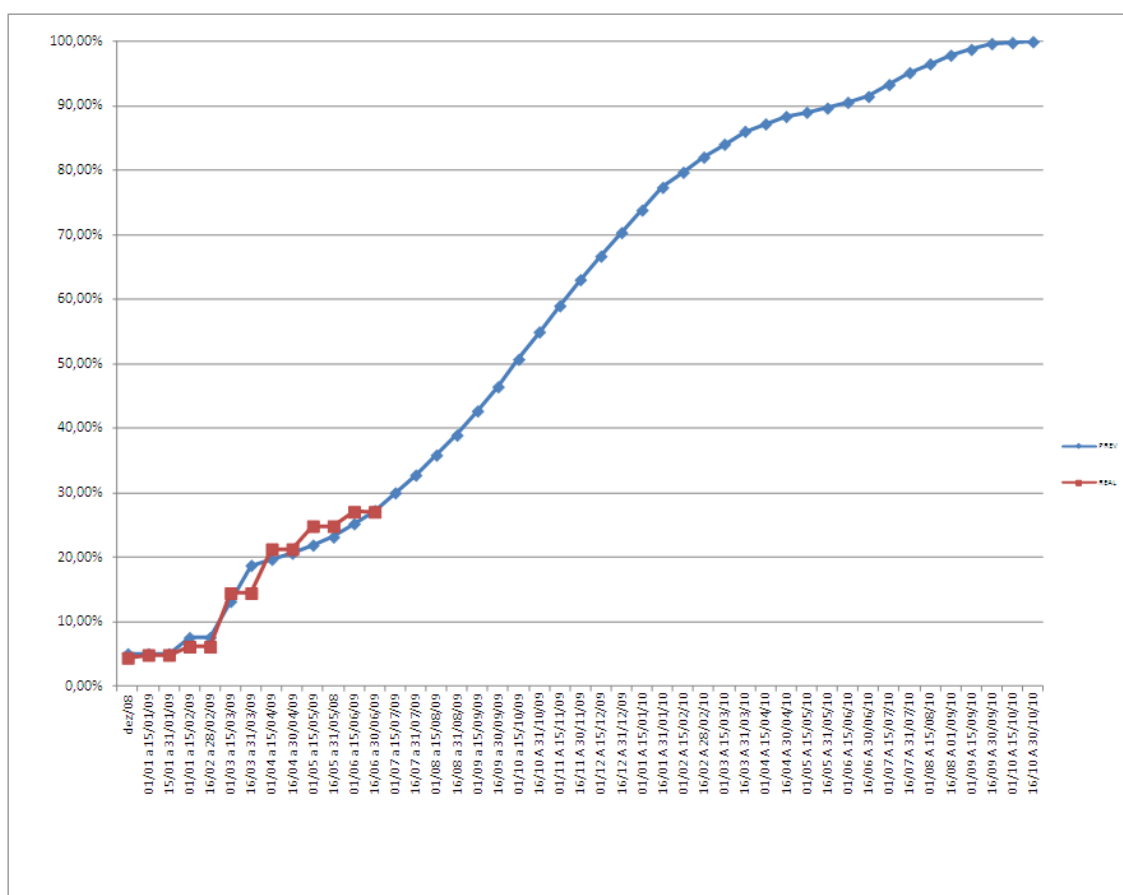


Figura 21. Gráfico de Avanço Financeiro

#### 2.1.4 PPC's (Percentual de Planos Concluídos) da obra

O objetivo deste indicador é verificar o grau de comprometimento dos envolvidos no plano de curto prazo através do controle dos pacotes de trabalho executados em relação ao comprometido no planejamento. A seguir está apresentada a relação para cálculo do PPC.

$$\text{PPC} = \frac{\text{Quantidades de tarefas concluídas}}{\text{Quantidade total de tarefas Planejadas}}$$

No planejamento de curto prazo existiam 461 previstas para serem executadas e apenas 209 foram realizadas, o que representa 45% da programação do período. Observa-se então que o PPC da obra encontra-se no patamar considerado de baixo comprometimento ( $\text{PPC} < 60\%$ ). Porém a não execução das atividades previstas também está justificada abaixo na análise de causas.

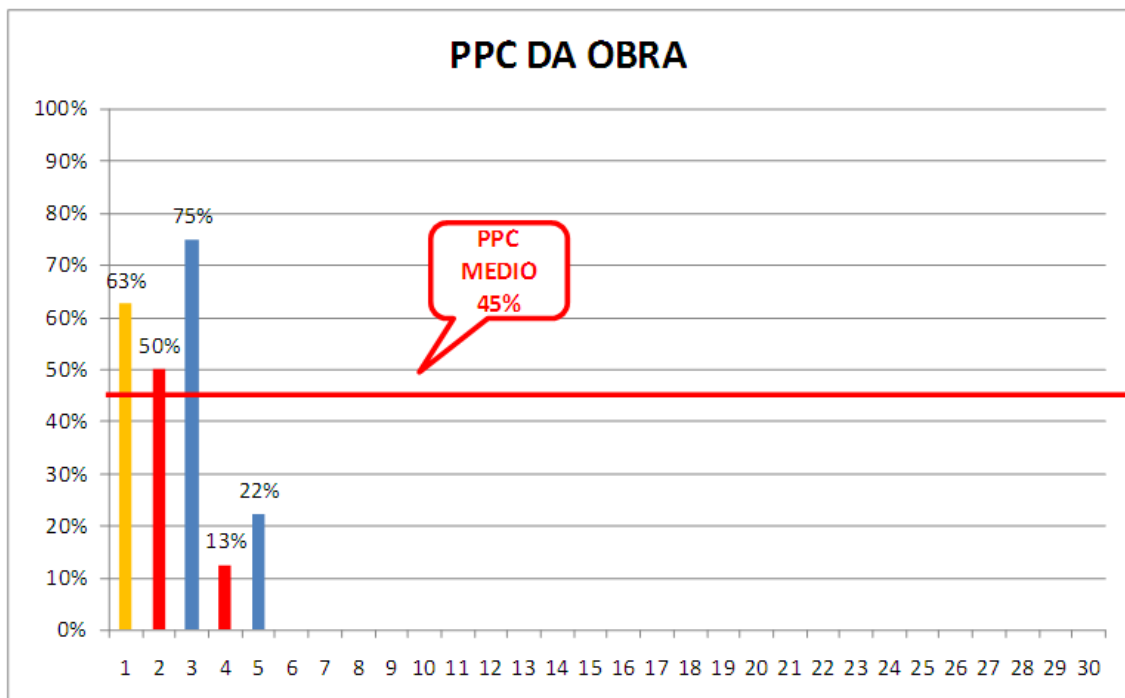


Figura 22. PPC da obra

### 2.1.5 Análise de causas

As análises das causas da não execução das tarefas definidas nos planos de curto prazo é realizada através da utilização da ferramenta dos “5 porquês” nas reuniões quinzenais as quais participam os consultores juntamente com a equipe de produção e engenharia da obra. Quanto aos problemas relacionados para o não cumprimento do plano de curto prazo são os seguintes: (figura 23).

| PERÍODO: JUNHO/11 (QUINZENA DE 17/06 A 30/06/11) |                                      |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |        |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| PROBLEMA                                         | PROBLEMA DETALHADO                   | OCORRÊNCIA | ATIVIDADES NÃO CUMPRIDAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | %      | %      |
| SUPRIMENTO                                       | Falta de mão-de-obra                 | 53         | Atraso no piso do subsolo do trecho 01;chapisco e ponto interno do térreo;massa do 8o pav da torre A;massa da varanda da torre C do 2o ao 8o pav, do 1o ao 8o da torre D;montagem de jaús da lateral direita e frente da torre A;contrapiso da varanda do 7o e 8o pav da torre C e do 5o ao 8o pav da torre D;contramarco de alumínio do 4o ao 8o pav da torre A,do 2o pav da torre B,do 1o e 2o da torre C e do 1o pav da torre D e da casa de máquinas da torre A;chumbador guarda corpo da varanda do 7o e 8o pav da torre D;contramarco de porta corta fogo do 7o, 8o e casa de máquinas da torre A;distribuição hidrosanitário/incêndio , aranhas sanitárias e chumbamento de prumadas do térreo;distribuição de gás em piso e parede do 7o e 8o pav das torres A,B e C e do 3o e 4o da torre D;camadas de regularização com argamassa de cimento e do piso da piscina;instalação hidráulica do espelho d'água. | 41,40% | 62,50% |
|                                                  | Atraso na contratação de mão-de-obra | 27         | Atraso no pré-moldado churrasqueira do 3o ao 8o pav das torres C e D;aplicação de fundo para textura da lateral esquerda e direita da torre C e lateral direita da torre D;pintura de escada e rodapé em novacor da casa de máquinas das torres B,C e D;impermeabilização de área frias do 7o e 8o pav da torre C e do 5o ao 8o pav da torre D;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 21,10% |        |
| PLANEJAMENTO                                     | Falta de programação interna         | 3          | Atraso no esmalte sintético em porta corta fogo da casa de máquinas das torres B,C e D;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2,30%  | 14,00% |
|                                                  | Mudança de plano de ataque           | 15         | Atraso na definição de execução pela Agra do aterro da contenção,por consequencia a execução das torres B,D e trecho 01;porta em chapa de ferro da casa de máquinas da torre B,ático e casa de máquinas das torres C e D;detectores e minuteiras nas escadas das torres B,C e D;reservatórios de fibra das torres C e D;instalação elétrica externa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11,70% |        |
| LOCAL                                            | Local não liberado                   | 1          | Atraso na execução de blocos de fundação do trecho 05;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,80%  | 0,80%  |
| EXECUÇÃO                                         | Baixa Produtividade                  | 8          | Atraso na massa/emboço do fundo da torre C;pastilha externa da frente da torre C e da pastilha externa da frente e fundo da torre D;infraestrutura de ar condicionado do 7o e 8o pav da torre C e do 3o e 4o pav da torre D;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6,30%  | 22,70% |
|                                                  | Atraso de predecessora               | 21         | Atraso no guincho e estrutura da torre C do trecho 02;cerâmica/porcelanato da varanda da torre D do 7o e 8o pav;desmontagem do guincho da torre C e D;montagem de jaú-guincho das torres C e D;limpeza/chapisco da lateral direita da torre A;pastilha externa do fundo da torre C;desmontagem de jaú da lateral direita,esquerda e frente da torre C e frente e lateral direita da torre D;guarnições de esquadria da casa de máquinas das torres B,C e D;forro de gesso da varanda do 8o pav da torre D;2a demão interna da casa de máquinas da torre B;embutidos de elétrica e telefone do térreo;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 16,40% |        |
| TOTAL DE PROBLEMAS                               |                                      | 128        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 100%   | 100%   |

Figura 23 – Detalhamento dos problemas enfrentados no período

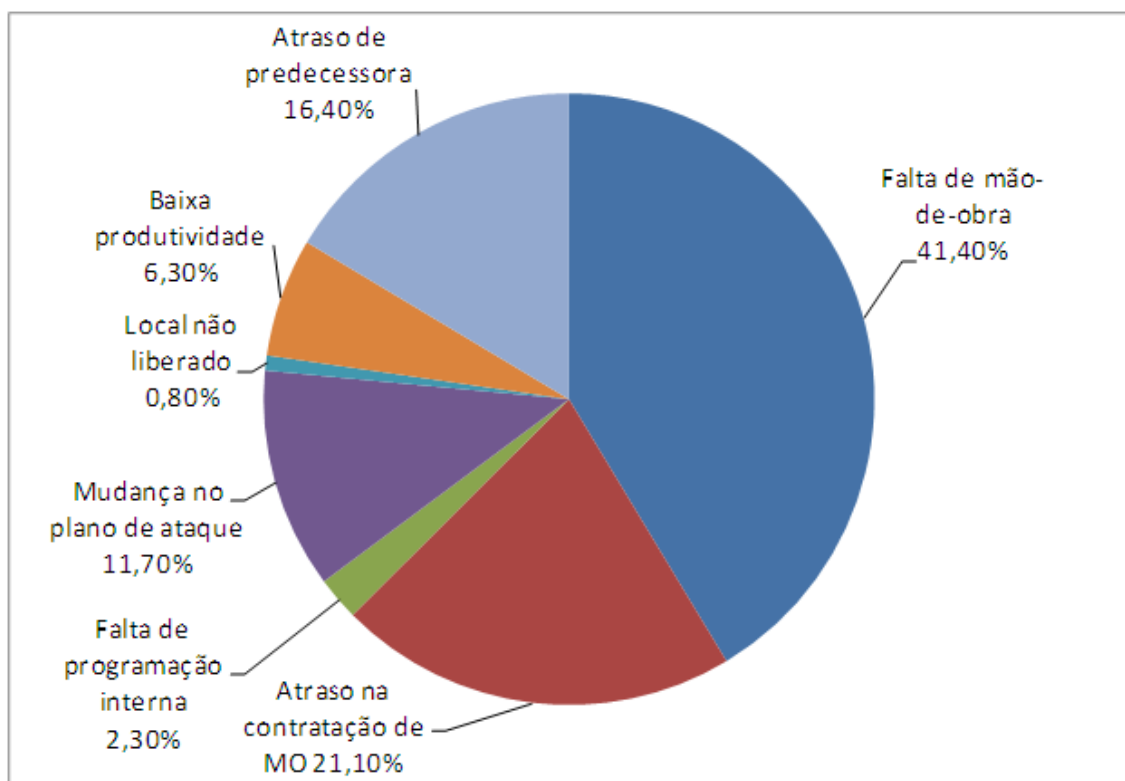


Figura 24. Detalhamento da análise de causas das atividades reprogramadas

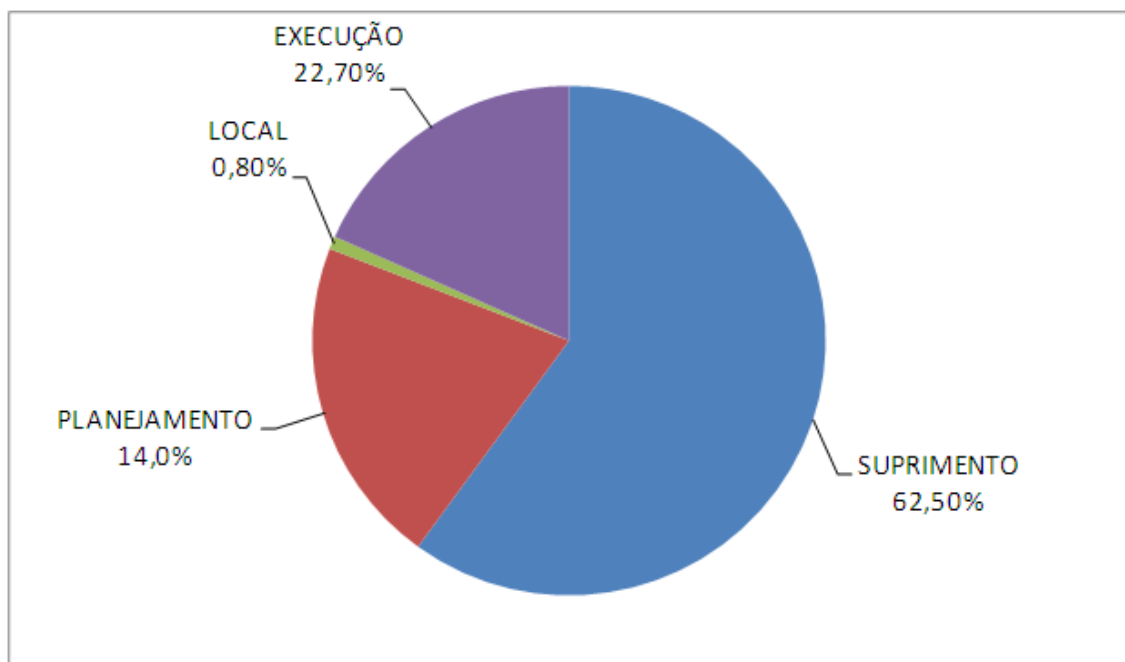


Figura 25. Resumo da análise de causas das atividades reprogramadas

### 2.1.6 IRR

O objetivo deste indicador é verificar o grau de remoção de restrições (aquisição de materiais, equipamentos e ferramentas; definições de projeto; liberação de áreas; contratação de mão-de-obra, entre outras). Esta tarefa é desempenhada pela gerência da obra. A seguir está apresentada a relação para cálculo do IRR.

$$\text{IRR} = \frac{\text{Quantidades de restrições removidas}}{\text{Quantidade total de restrições identificadas}}$$

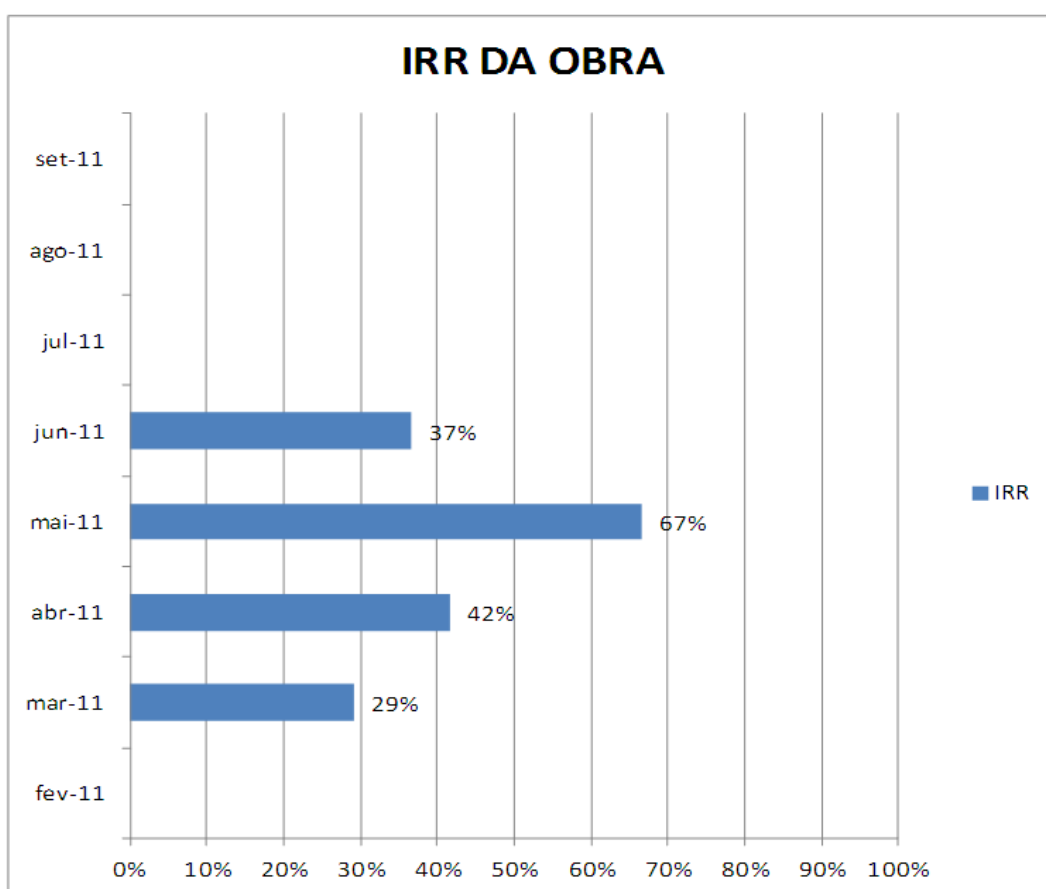


Figura 26. Gráfico de índice de remoção de restrição

Desta forma pode-se medir o IRR médio da obra o qual foi de 37% considerado baixo (IRR<60%) e ainda relacionar as restrições não removidas conforme figura 27.

|                            |                          |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|--------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RESTRIÇÃO                  | Restrições não removidas | 19        | Atraso na chegada de esquadria de alumínio;na contratação de pintura interna;início da concorrência de pintura externa,telhas,rufos e calhas,programação visual,paisagismo,piso de concregrama e pergolado de madeira;contratação de luminárias; na requisição de pedras externas,início da concorrência de telhas,rufos e calhas;contratação de luminárias;início da concorrência da programação visual,paisagismo,piso de concregrama e pergolado de madeira |
| <b>TOTAL DE RESTRIÇÕES</b> |                          | <b>30</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Figura 27. Restrições não removidas

### 3. Análise dos resultados

Ao analisar todos os indicadores em conjunto pode-se concluir que a obra em análise encontra-se na pior situação em que as tarefas do caminho crítico não estão sendo cumpridas (pintura 8º pavimento...) o avanço físico abaixo do previsto e PPC baixo, conforme a definição do quadro 4: AFis% baixo (previsto 60,9% realizado 37%); AFin% baixo (previsto 27,3% realizado 27,1%) Prazo atrasado (90 dias) em relação ao planejamento inicial elaborado (previsto 09/10/11) realizado 09/01/12); IRR baixo (37%); PPC baixo (45%).

| PPC  |       | AF%  |       | PP               |         | Conclusão                                                                                 |
|------|-------|------|-------|------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alto | Baixo | Alto | Baixo | Reduz/<br>Mantém | Aumenta |                                                                                           |
|      |       |      |       |                  |         | Sub-dimensionamento dos planos de curto prazo                                             |
|      |       |      |       |                  |         | Sub-dimensionamento dos planos de curto prazo. Tarefas do caminho crítico sendo cumpridas |
|      |       |      |       |                  |         | Atraso das tarefas que fazem parte do caminho crítico                                     |
|      |       |      |       |                  |         | Bom desempenho dos planos                                                                 |
|      |       |      |       |                  |         | Tarefas do caminho crítico sendo cumpridas                                                |
|      |       |      |       |                  |         | Pior situação                                                                             |

Quadro 4. Análise dos empreendimentos (PPCxAF%xPP)

#### **4. Avaliação dos resultados e proposição de melhorias**

Após o fechamento dos dados foi realizada a avaliação geral do empreendimento destacando-se os seguintes pontos:

- a) O planejamento apresentou 461 atividades previstas para serem executadas em junho/11, mas apenas 209 atividades foram realizadas e desta forma 252 atividades não foram realizadas por problemas diversos e assim apenas 45% da programação foi executada (PPC);
- b) Dos problemas analisados neste semestre pode-se classificá-los em: 22,7% Execução, 62,5% Suprimento, 0,8% Local e 14,0% Planejamento. Sendo assim pode-se analisar ainda que o maior problema da obra está no grupo Suprimento, precisamente Falta de mão-de-obra;
- c) É necessária maior atenção na análise das restrições, pois estas podem impactar e muito na execução dos serviços e devido a não remoção delas no planejamento não conseguimos antecipar as ações necessárias para que estas não venham a influenciar negativamente na obra;
- d) Deve-se comunicar aos empreiteiros os resultados da obra (baixo %AF, baixo PPC e prazo apertado) sua avaliação e as causas do não cumprimento, possibilitando assim melhoria contínua no processo e tomada de ações corretivas.