

UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO
DO RIO GRANDE DO SUL
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS:
IMPLEMENTAÇÃO NAS OBRAS DE AMPLIAÇÃO E
REFORMA DO HOSPITAL DE CARIDADE DE IJUÍ

“TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO”

JOANIR JOSÉ FOLGIARINI

Ijuí/ RS, agosto de 2003.

UNIJIÚ - UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO
RIO GRANDE DO SUL

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS: IMPLEMENTAÇÃO NAS OBRAS DE
AMPLIAÇÃO E REFORMA DO HOSPITAL DE CARIDADE DE IJUÍ

JOANIR JOSÉ FOLGIARINI

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Engenharia Civil do Departamento
de Tecnologia – Universidade
Regional do Noroeste do Estado do
Rio Grande do Sul.

Orientador:

**Prof. LUCIANA LONDERO
BRANDLI, M. Eng.**

IJUÍ/RS agosto de 2003

FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em 05/08/2003 pela banca examinadora.

Prof. M. Eng. Luciana Londero Brandli – Orientadora (DETEC/EGC)

Prof. M. Arq. Raquel Kohler (DETEC/EGC)

Prof. M. Eng. Cristina Eliza Pozzobon (DETEC/EGC)

Prof. M. Eng. Luis Eduardo Azevedo Modler
Coordenador do colegiado do curso de Engenharia Civil da UNIJUÍ

AGRADECIMENTOS

A Professora Luciana Londero Brandli, pela amizade, orientação, incentivo, críticas, sugestões e dedicação na realização deste trabalho.

A todos os professores envolvidos nesta trajetória de seis anos do curso que de alguma maneira ajudaram, incentivaram, compreenderam, colaboraram para alcance desta meta entre tantas que tenho para conquistar.

Aos meus pais: Raimundo e Elia; aos meus irmãos, por fazerem parte da minha vida e por acreditarem em mim.

Aos Amigos: Antonio Neuri Garcia; Arlei Vitório Steiger; Everton Guerra; Ângela; Elis Ângela Heck, pela dedicação, compreensão, companheirismo, apoio, incentivo, motivação e principalmente pelas festas que fizemos juntos.

Aos colegas de curso: Adalberto Bär; Cristiano Viecili; Rodrigo Cargnelutti e Valdinei Perini e aos demais colegas, pela parceria na aplicação dos exercícios, pelo apoio e companheirismo.

Aos Arquitetos: Fabio e Damisma Marconi, pela oportunidade, colaboração, incentivo e pela confiança atribuído ao longo desta empreitada. Aos colegas de trabalho pela parceria e a ótima convivência.

As minhas ex-namoradas pela parceria, companheirismo, alegrias e tristezas que serão sempre lembradas.

A namorada Regina Santos pelos momentos de felicidade, tolerância e companheirismo dedicado nesse tempo.

RESUMO

O processo de planejamento e controle de obra é de fundamental importância para alcançar as eficiências e efetividade na execução dos empreendimentos de construção. O aumento do controle da obra se faz necessário e obriga as empresas de construção a investirem cada vez mais no planejamento e na programação das atividades. O presente trabalho aborda a importância da administração da produção no que diz respeito ao processo de trabalho no contexto do planejamento e controle de obra. Para tal, foi elaborado um estudo de caso em uma obra de um prédio hospitalar localizado na cidade de Ijuí, onde foi realizada a micro-programação de atividades a curto prazo (semanal) e o acompanhamento da execução das mesmas. Foi realizado um cronograma físico-financeiro de execução da obra com base na experiência de obras anteriores, juntamente com o desenvolvimento de um planejamento com seu respectivo fluxo de caixa que atinge o prazo de entrega preestabelecido. O trabalho objetivou: coletar, processar e analisar informações, buscando por meio da aplicação de ferramentas específicas, medir e conseguir resultados para comparação do executado com o planejado, determinando o progresso dos processos e da programação e detectando os desvios ocorridos. Foram aplicadas algumas medidas de desempenho como o cálculo do percentual de programação concluída, produtividade da mão-de-obra e desvios de ritmo que proporcionaram alterações no planejamento. O conhecimento dos problemas com antecedência, pode evitar atrasos e alterações na execução das atividades planejada da obra.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Conceitos e Métodos de Cronograma Comprimido Planejado e Não Planejado	17
Figura 2 - Estrutura de um setor de planejamento	20
Figura 3 - Local onde está sendo executadas a reforma e ampliação de Bloco Anexo ao Cacon.....	28
Figura 4 - Fluxograma de desenvolvimento da pesquisa.	29
Figura 5 - Fase de demolições das paredes.....	37
Figura 6 - Fase de demolições das paredes.....	38
Figura 7 - Fase de execução de paredes em alvenaria de tijolo maciço.....	39
Figura 8 - Fase de execução da estrutura de ampliação do prédio.	40
Figura 9 - Fase de execução de nivelamento do piso.	41
Figura 10 - Aplicação de concreto usinado para laje e viga armada.	41
Figura 11 - Fatores que diminuem o custo da obra.	44
Figura 12 - Fatores que aumenta o custo da obra.....	44
Figura 13 - Gráfico das atividades planejadas e executadas.	45
Figura 14 - Classificação dos problemas de execução.	47
Figura 15 - Percentual de ocorrência dos problemas de execução.....	48
Figura 16 - Evolução semanal do número de ocorrências de problemas.	48

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Descrição das atividades, a quantidade e o valor de cada item	32
Tabela 2: Cronograma Físico - Financeiro	34
Tabela 3: Diagnóstico dos dados dos questionários	42
Tabela 4: Ocorrências registradas no período de trabalho	46
Tabela 5: Informações das programações semanais.....	47

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA	11
1.2 FORMULAÇÃO DAS QUESTÕES EM ESTUDO.....	11
1.3 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS.....	11
1.3.1 Objetivo geral	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4 JUSTIFICATIVA.....	12

CAPÍTULO 2

2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 ORÇAMENTO DA OBRA.....	13
2.2 PLANEJAMENTO DE OBRA	14
2.2.1 Definições do planejamento de obra	14
2.2.2 Roteiro básico do planejamento de obra.....	15
2.2.3 Importância do planejamento de obra	18
2.2.4 Níveis de planejamento de obra.....	20
2.2.5 Técnicas de planejamento.....	21
2.2.5.1 Cronogramas de barras	21
2.2.5.2 Técnicas de rede	21
2.2.5.3 Métodos de simulação	22
2.2.5.4 Linha de balanço.....	22
2.3 CONTROLE DE OBRA	23
2.3.1 Definições do controle de obra.....	23
2.3.2 Importância do controle de obra.....	24

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGIA DO TRABALHO	27
----------------------------------	----

3.1 CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO	27
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA OBRA EM ESTUDO	27
3.3 DESIGN DA PESQUISA.....	29
3.4 TÉCNICAS DE COLETA DOS DADOS	30
3.4.1 Instrumentos de coleta.....	30
3.4.1.1 Projetos	30
3.4.1.2 Cronogramas.....	30
3.4.1.3 Questionários entrevistas e observação do pesquisador	31
3.4.1.4 Observação do pesquisador	31
3.4.2 PERÍODO DE COLETA.....	31
CAPÍTULO 4	
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS.....	32
4.1 APRESENTAÇÃO DO ORÇAMENTO	32
4.2 APRESENTAÇÃO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	34
4.3 APRESENTAÇÃO DOS CRONOGRAMAS FÍSICO TOTAL E SEMANAL	35
4.4 APRESENTAÇÃO DO ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES.....	35
4.4.1 Entrevistas e observação do pesquisador	35
4.4.1.1 Fatores de projeto	35
4.4.1.2 Fatores de execução.....	36
4.4.1.3 Fatores de recursos humanos.....	36
4.4.1.4 Fatores de gerenciamento e planejamento.....	36
4.4.2 Apresentação dos resultados obtidos pelo questionário	42
CAPÍTULO 5	
5. CONCLUSÕES.....	49
BIBLIOGRAFIA	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS	53
ANEXO A: Questionários.....	55
ANEXO B: Cronogramas de Barra Total e Semanal de Obras Analisadas	61

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo definir o processo de micro programação do orçamento, do planejamento e do controle e a análise de suas aplicações em diferentes etapas das atividades de uma obra de construção civil.

O orçamento da obra é um poderoso instrumento de apoio para o acompanhamento e controle de uma obra. Ele é uma das primeiras informações que o empreendedor precisa conhecer ao estudar determinado projeto, pois sabe-se que a construção implica gastos consideráveis que devem ser determinados e que em função de seu valor pode-se verificar sua viabilidade, prazos de execução, recursos e etc.

O planejamento deficiente e a falta de envolvimento do proprietário na sua execução são causas críticas de atrasos e “estouros” de orçamento que caracterizam esta fase na construção de edificações. Neste contexto, este trabalho tem como enfoque a execução do planejamento e controle da obra de um hospital. O planejamento é uma das partes mais importantes da construção ou da reforma, porque nele é que se define a maneira de execução das atividades. É uma etapa que precisa ser vista com muita atenção, uma vez que é mais fácil mudar o projeto do que mudar as paredes de lugar depois de prontas. Planejar os fluxos de materiais e de trabalho é demorado e na prática é pouco realizado. O objetivo desta pesquisa é fazer com que processo de construção se torne previsível e se possa antecipar as ações futuras.

O sistema de planejamento e controle de obras pode ser aplicado a qualquer tipo de construção civil, desde as mais simples às mais complexas e com a facilidade de controlar e

gerenciar múltiplas obras ou atividades. Este trabalho relata a aplicação da programação do planejamento e controle de uma obra de construção civil.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este trabalho insere-se na área de planejamento e controle de obras. A pesquisa foi desenvolvida no CACON – Centro de Alta Complexidade em Oncologia, atualmente em fase de construção, localizado junto ao HCI – Hospital de Caridade de Ijuí, na cidade de Ijuí.

1.2 FORMULAÇÃO DAS QUESTÕES EM ESTUDO

Quais os impactos da implantação do planejamento em uma obra?

As atividades estão sendo executadas conforme o planejado?

Como controlar a execução da obra?

1.3 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Este trabalho tem por objetivo elaborar o planejamento e o controle de uma obra na construção civil, sob os aspectos técnicos, administrativos, financeiros e de recursos humanos, estabelecendo fases e controles, usando a técnica de cronograma de barras com recursos computacionais e convencionais de maneira simples, integrada e acessível ao pessoal de obra.

1.3.2 Objetivos específicos

- Orçar as atividades a serem executadas, para subsidiar o planejamento e o controle na obra.
- Planejar como serão executadas as diversas atividades com várias equipes.
- Acompanhar e controlar a execução dos serviços.
- Identificar possíveis problemas e imprevistos durante a fase de execução da obra.

1.4 JUSTIFICATIVA

A escolha da obra em estudo justifica-se por ser objeto de trabalho do autor desta pesquisa e por observar a necessidade de se ter um projeto de planejamento e controle desta obra, devido às deficiências encontradas atualmente na sua execução. Nota-se que o planejamento e controle de obra constituem, hoje, um dos principais fatores para o sucesso de qualquer empreendimento. É interessante verificar, ainda, que o planejamento está diretamente ligado a vários setores da empresa, por conseguinte, este interfere em todas as etapas de execução da obra.

Os conhecimentos adquiridos durante o curso de graduação deram subsídios para a aplicação do sistema de planejamento e controle na execução de uma obra, aperfeiçoando e melhorando os sistemas construtivos já existentes, de forma a contribuir com esta pesquisa, avaliando a produtividade, programação e controle do sistema construtivo sob o ponto de vista acadêmico e profissional.

Sabe-se que as condições de planejamento e gerenciamento na construção civil são precárias em relação aos outros setores de produção, por isso, vale salientar a importância de ter um aprimoramento na área de planejamento e controle, aplicando as tecnologias disponíveis.

Deve-se contribuir e qualificar a ferramenta de trabalho de forma organizacional, implantando novas filosofias de trabalho, num país como o Brasil que possui riquezas de matéria-prima e mão-de-obra qualificada, beneficiando a todos os interessados.

CAPÍTULO 2

2. REVISÃO DE LITERATURA

As seções que se seguem abordam os três temas que guiaram a pesquisa prática: orçamento; planejamento e controle de obras.

2.1 ORÇAMENTO DA OBRA

Para Assumpção e Fugazza (2001) é necessário obter informações de custos e quantidades de insumos compatíveis com a programação física do empreendimento, de modo a apropriar com confiabilidade os custos das etapas de uma obra em função de sua execução no tempo, informando a lógica de consumo de recursos para uma estratégia de execução adotada. O orçamento permite elaborar um planejamento adequado com os recursos financeiros e recursos humanos.

É necessário observar o atendimento aos custos orçados para a obra, através do controle e apropriação de quantidades e custos de materiais, mão-de-obra e equipamentos, e relacionando os custos realizados e custos previstos. Nota-se a importância do planejamento e controle da obra, principalmente no setor financeiro que pode alterar as previsões conforme os resultados obtidos, a fim de não permitir um grande desvio entre o orçamento previsto e o gasto e eliminando parcialmente os serviços provisórios. Uma construção bem planejada leva menos tempo de execução do que quando não é, gerando menos custos. As previsões financeiras são de grande importância para o bom andamento da obra (GOLDMAN, 1997).

Muitas vezes só é dada importância ao orçamento e planejamento de uma obra quando se começa a ter problemas. É comum, por exemplo, que se consuma muito dinheiro nas

primeiras etapas, o que pode levar à falta de recursos na fase de acabamentos, que é a mais dispendiosa, mas normalmente é a menos planejada. Ou ainda que se priorize a compra de material de acabamento, por ser mais caro, antecipando-se desnecessariamente gastos que podem comprometer as primeiras fases da obra. A melhor maneira de se garantir a precisão com material, mão-de-obra, e administração da construção, assim como o prazo de execução é confiá-la a profissionais competentes e responsáveis e que executem uma assessoria técnica preventiva (DROMUS, 2003).

2.2 PLANEJAMENTO DE OBRA

2.2.1 Definições do planejamento de obra

O planejamento é uma função de apoio à coordenação das várias atividades de acordo com os planos de execuções, de modo que os programas preestabelecidos possam ser atendidos com economia e eficiência. É a definição do momento em que cada atividade deve ser concluída e o desenvolvimento de um plano de produção que mostre as entregas das atividades conforme necessidade e ordem de execução. O planejamento é responsável em demonstrar o tipo de atividades a ser executada, quando executar, os sistemas construtivos e os recursos utilizados (CARDOSO; ERDMANN, 2001).

Para Laufer e Tucker (1987 apud SANTOS; MENDES, 2001, p.2), “planejamento pode ser definido como processo de tomada de decisão realizado para antecipar uma desejada ação futura, utilizando meios eficazes para concretizá-la”. O planejamento tem a finalidade de reduzir o custo e a duração dos projetos e as incertezas relacionadas aos objetivos do projeto. Do mesmo modo, SYAL et al. (1992 apud SANTOS; MENDES, 2001) cita que o planejamento é considerado como processo de tomada de decisão que resulta em um conjunto de ações necessárias para transformar o estágio inicial de um empreendimento em um desejado estágio final.

Conforme Cimino (1987), o planejamento tem por critério agrupar todos os recursos, objetivando concretizar o tratamento de um determinado empreendimento, evitando dispersão prejudicial e preparando as soluções dos problemas construtivos. O isolamento de qualquer uma das atividades pode dificultar a execução da obra. O planejamento deve ser ajustado da melhor maneira possível às diversas funções; é necessário que o coordenador tenha capacidade de definir as etapas fundamentais do planejamento.

Um dos principais métodos para que a obra seja concluída com grande agilidade, sem dúvida nenhuma é a programação do planejamento. Depois do projeto já pronto (inclusive na reforma), pode-se ter uma lista completa de materiais que serão utilizados. Os materiais de valor maior (tábua corrida, cerâmica, tijolos, telhas, portas, janelas, madeiras para telhado, portais, rodapés, etc.) devem ser comprados antecipadamente, para que no decorrer da obra, o gasto seja quase que exclusivo com cimento, areia, brita e mão-de-obra. Quando um pedreiro tem todos os materiais em mão ele não perde tempo esperando a chegada dos mesmos e também não terá desculpa nenhuma para ficar parado no horário de serviço (CURITIBA CASA, 2003).

Para Nocêra (2000), o planejamento é o processo que visa estabelecer, com antecedência, as ações a serem executadas com o intuito de alcançar um objetivo definido, visando estabelecer não só as ações, mas também os recursos a serem usados, os métodos e os meios necessários para se alcançar os objetivos.

2.2.2 Roteiro básico do planejamento de obra

Segundo a revista Engwhere (2003), o roteiro básico para o planejamento compreende as seguintes etapas:

- Estabelecimento de prazos e metas;
- Coleta da documentação e informações;

- Reunião com os envolvidos;
- Levantamento dos quantitativos dos serviços;
- Elaboração do cronograma físico;
- Elaboração do cronograma financeiro;
- Elaboração dos cronogramas de recurso;
- Cotações dos serviços e levantamento dos custos;
- Elaboração do cronograma de receitas x despesas;
- Estabelecimento das diretrizes para o acompanhamento e controle;
- Descrição dos textos.

A necessidade de implantar tanto o cronograma planejado, quanto o não planejado é freqüente na construção civil. Para Noyce e Hanna (1997 apud DALL’OGLIO, 1999, p.14), o cronograma planejado é aquele realizado antes da fase de construção do projeto, o cronograma não planejado, é aquele em que ocorre o replanejamento durante ou após o início da construção. Na **Figura 1**, são apresentados trinta e quatro conceitos e métodos determinados para aplicação em cronogramas planejados e não planejados. Todos os conceitos podem ser aplicados na determinação de cronogramas planejados, mas somente vinte e seis deles são aplicados a cronogramas não planejados. Os oito conceitos restantes que são aplicáveis apenas aos cronogramas planejados são determinados analisando-se todo o processo, antes da fase de execução do projeto.

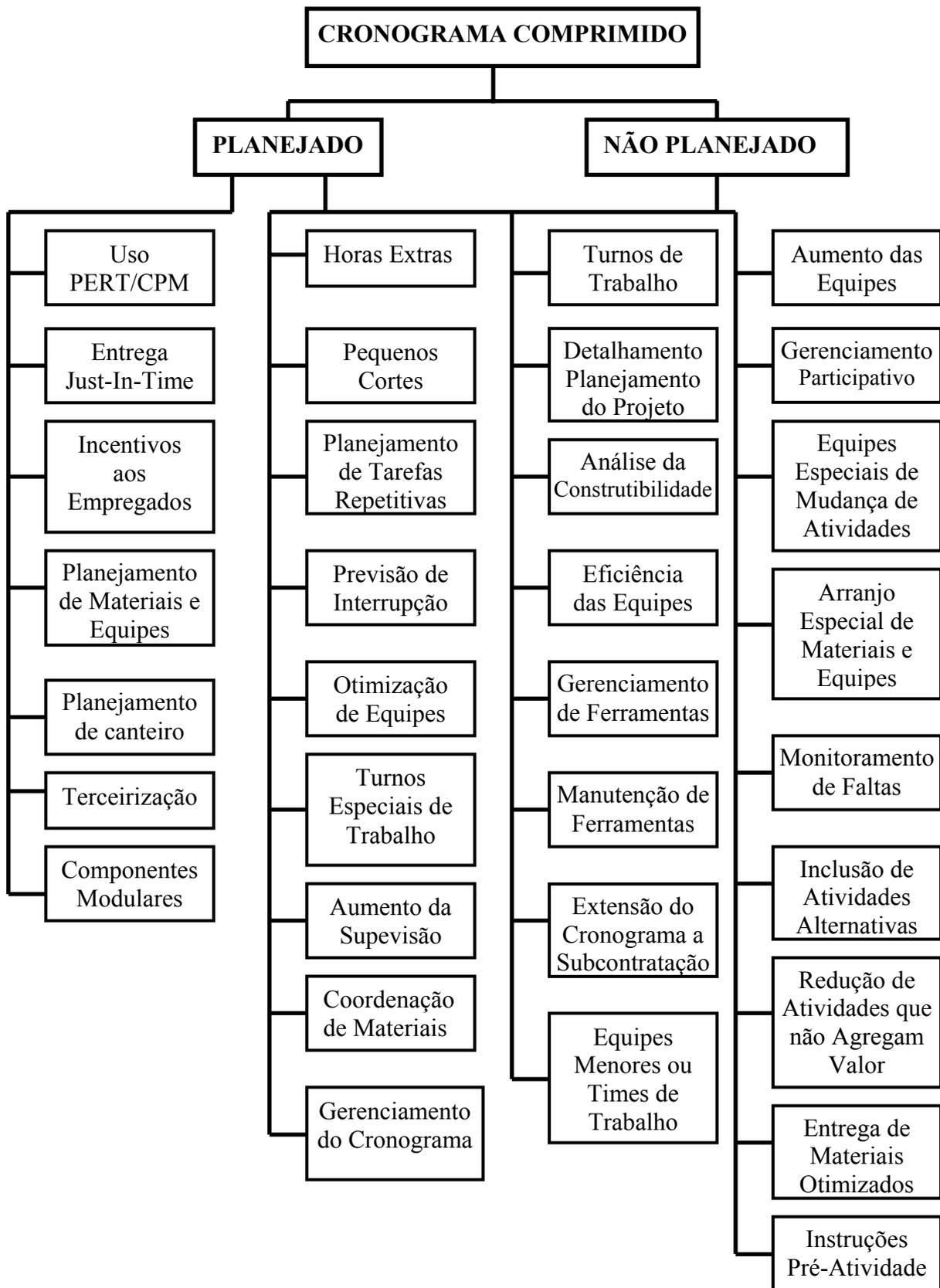


Figura 1 - Conceitos e Métodos de Cronograma Comprimido Planejado e Não Planejado

Fonte: Noyce e Hanna (1997, apud DALL'OGGIO, 1999, p.15).

2.2.3 Importância do planejamento de obra

O planejamento é essencial ao sucesso de um empreendimento, sua importância é aumentada quando, na sociedade, existe pouca disponibilidade de recursos, instabilidade no mercado, entre outros obstáculos. O planejamento da construção faz-se necessário de forma que possa canalizar informações e conhecimentos, direcionado à utilização nas execuções dos serviços da construção civil. Em função destas situações, faz-se necessário a criação de um sistema capaz de garantir o perfeito cumprimento das metas preestabelecidas para a execução da obra. O planejamento tem várias funções, ele serve como assessor para aquisição de materiais, para fechamentos de contratos, para orientações técnicas nas aplicações de materiais ou nas execuções de serviços (GOLDMAN, 1997).

O planejador, antes de tudo, deve deixar claro que planejamento não é adivinhação. As principais funções do planejamento são de orientação, de estudo, de definições dos métodos construtivos e do caminho crítico, de dimensionamento dos recursos, e de detecção, a tempo, das dificuldades da obra. A sua essência assessorial à produção pesa significativamente para acentuar a diferença entre obra bem ou mal administrada. O resultado de todo o trabalho deverá ser o mais conciso e simples possível. Aqueles que contém excesso de detalhes, inúteis à produção, são os mais cheios de falhas e que maiores possibilidades têm de não serem acompanhados e converterem-se em malogro e duras críticas. A linguagem deve ser a mais abrangente e natural, para ser entendida pelos envolvidos. Em outras palavras: o planejamento deve ser simples o bastante para que o mestre-de-obras possa entender, e sintético o suficiente para o presidente da empresa ter tempo para isto (ARMAND, 2002).

Conforme Vargas (1998) o planejamento e controle de obra necessitam mais do que uma interpretação do seu instrumento de programação. É necessária habilidade de organização para a coleta de informações, para a identificação e resolução de problemas

durante a etapa de execução da obra. Inúmeros fatores normalmente são identificados somente depois da obra ter iniciado.

Para Reichmann et al. (1998), o planejamento e controle da construção são um processo gerencial estreitamente relacionado à meta de melhorar a eficácia e eficiência da produção. Apesar de sua importância, há um crescente consenso sobre o mau desempenho desse processo em empresas de construção, devido ao pouco incentivo e/ou a pouca aplicação.

O planejamento e gerenciamento implicam em organizar o canteiro de obra, dimensionar e administrar os recursos humanos, dimensionar e administrar os materiais, fornecer e administrar os equipamentos, estabelecer metas, identificar e agir sobre as causas dos problemas que surgiram, entre outros. A execução conforme o planejado, permite ter processos estabilizados nas execuções das obras de construção civil e de qualquer outro empreendimento (GUTSCHOW, 1999).

O planejamento é peça fundamental no campo da construção civil, e pode ser simples ou necessitar de pessoas especializadas, pois à medida que o planejamento passa a ocupar um lugar de destaque no cenário da construção tornam-se mais indispensáveis à formação de profissionais. O planejamento visa à organização do trabalho, procurando sempre a utilização racional e econômica da mão-de-obra associada aos equipamentos e materiais de construção, assegurando o bom desempenho na execução das atividades (CIMINO, 1987).

Em qualquer caso é necessário um planejamento adequado antes de dar início ao processo de produção, para evitar uma perda de tempo, ociosidade de mão-de-obra e equipamentos e distorções no abastecimento de materiais, resultando em perda de qualidade, baixa produtividade e perdas financeiras irrecuperáveis (CIMINO, 1987, p.17).

Pode-se verificar como o planejamento e controle (físico-financeiro) de uma obra estão diretamente ligados a outros setores importantes, para todo o tipo de empreendimento. O

planejamento da obra é parte de um processo, que tem interfaces com outros processos e sistemas internos da empresa, conforme fluxograma na **Figura 2**.

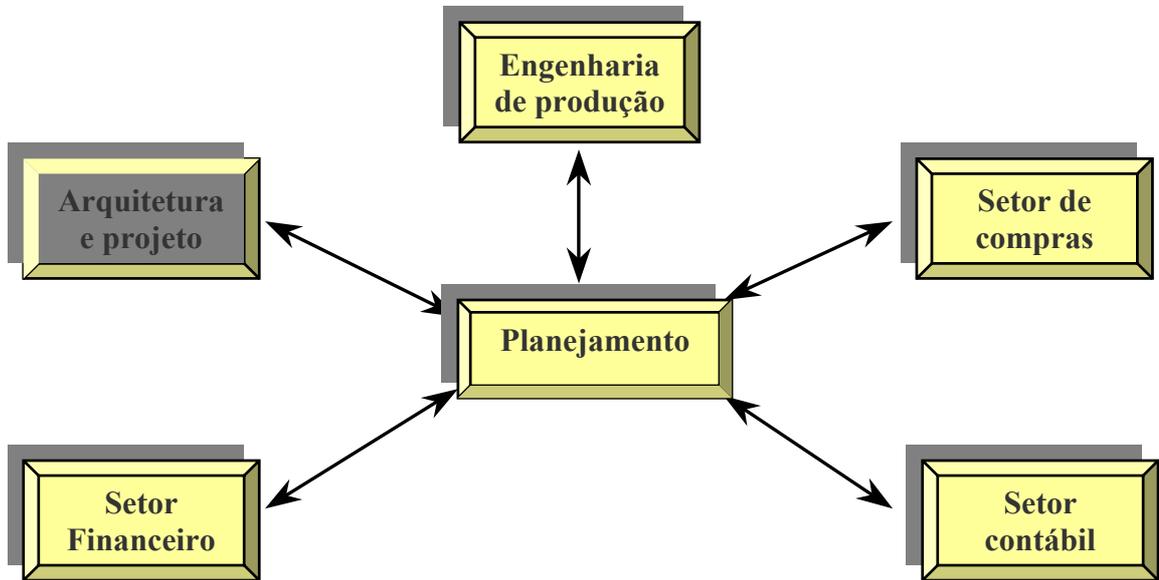


Figura 2 - Estrutura de um setor de planejamento técnico
Fonte: GOLDMAN (1997)

2.2.4 Níveis de planejamento de obra

Para Bernardes (1996 apud SANTOS; MENDES, 2001) o planejamento pode ser dividido em três níveis: estratégico, tático e operacional. O nível estratégico pode ser definido como sendo um escopo com metas do empreendimento a serem alcançados em determinado intervalo de tempo. No nível tático enumeram-se os meios e limitações para que essas sejam alcançadas. Já o nível operacional refere-se a seleção do curso das ações através das quais as metas serão alcançadas, sendo realizado pelos envolvidos diretamente no projeto.

Segundo Ballard (1997 apud SANTOS; MENDES, 2001) o planejamento pode ser dividido em: planejamento tático, planejamento estratégico, planejamento curto prazo (*Last Planner*), planejamento de médio prazo (*Lookahead*) e planejamento de longo prazo. O planejamento em curto prazo entende que o planejamento e o controle devem ser dois

mecanismos continuamente aplicados na construção, se o planejado não foi executado, se necessário deve-se replanejar. O planejamento em médio prazo tem a finalidade de visar e resolver os problemas que impedem a execução das tarefas, tendo como objetivo antecipar ações futuras, chegando a um planejamento sem incertezas. O planejamento em longo prazo é aplicado em obras repetitivas.

2.2.5 Técnicas de planejamento

Existem várias técnicas de programação do planejamento para a execução das atividades de um projeto, entre as quais podemos citar os diagramas de barras, as técnicas de rede, métodos de simulação e a linha de balanço. As técnicas de planejamento são baseadas em previsões ou metas em que são lançados índices estimados, distribuídas datas prováveis e recursos mais coerentes.

2.2.5.1 Cronogramas de barras

O cronograma de barras é uma das ferramentas de planejamento mais utilizadas em projetos, principalmente pela fácil visualização que oferece, é o mais simples método de planejamento e ainda o mais utilizado na construção civil tanto para planejamento quanto para controle. Ele pode ser elaborado no Software Excel ou pelo Software Microsoft Project, este último é composto por duas partes: uma tabela com as definições das atividades e uma área gráfica com barras indicando o início e o término das atividades (NOCÊRA, 2000).

2.2.5.2 Técnicas de rede

Para Laufer e Tucker (1987, apud MENDES, 1999, p.20), as técnicas de rede incluem o Método do caminho Crítico (CPM) e a técnica da rede PERT (*Project Evaluation and Review Technique*) entre os mais conhecidos. Vários autores consideram o uso das técnicas de rede CPM indispensáveis para a programação de obras (LEVITT et al., 1988), além de suas dificuldades de aplicação na prática, pela dificuldade da variabilidade das durações e falta de

precisão na estimativa de atividades, pelo menos enquanto não existirem técnicas mais adequadas.

2.2.5.3 Métodos de simulação

Estes métodos podem ser utilizados de forma associada aos métodos de rede, ou utilizando outras regras lógicas para execução das atividades em função dos recursos disponíveis. No entanto modelos de simulação têm sido pouco usados no planejamento de obras. Os desenvolvimentos recentes nas programações de simulação têm a expressividade e capacidades necessárias, e por isso vem sendo investigados para modelar os conceitos de produção enxuta e produção puxada (TOLMMELEIN, 1997). O uso do método de simulação para o planejamento permite que o processo de construção seja estudado a um nível bastante detalhado, pois na execução da simulação o ritmo do tempo pode ser alterado (LOBÃO; PORTO, 1997, apud MENDES, 1999).

2.2.5.4 Linha de balanço

A linha de balanço possibilita que as atividades repetitivas sejam programadas em termos do seu ritmo de produção ou de conclusão, isto é, o número de unidades de equipes existente executa determinada atividade e consegue concluí-la numa unidade de tempo. Este ritmo de produção é então mostrado num gráfico, com o eixo horizontal representando o tempo, e o eixo vertical as unidades produzidas. A linha de balanço foi criada para processos de produção, sendo depois adaptada também para planejamento e controle de projetos (LUMSDEN, 1968, apud MENDES, 1999).

2.3 CONTROLE DE OBRA

2.3.1 Definições do controle de obra

O controle efetuado pelo sistema P.C.O. (Planejamento e Controle de Obra), inicia a partir do orçamento quantificado na fase de planejamento, previamente elaborado através de sua estrutura integrada, segundo as normas usuais da A.B.N.T, para apropriação dos dados, obedecendo a uma mesma classificação de materiais e serviços, permitindo ao sistema iniciar o controle em qualquer etapa da obra. Inicia-se o seu acompanhamento, serviço por serviço, registrando-se, no banco de dados do computador, as quantidades e valores dos itens já devidamente codificados e em análoga correspondência com o orçamento pré-estabelecido (AXSES, 2003).

O controle deve ser efetuado em tempo real, ou seja, deve orientar a realização das atividades corretivas durante a realização das mesmas. O conceito de controle expanda-se para além da idéia de inspeção ou verificação, identificado fortemente com a correção das causas estruturais dos problemas e deve ser baseado na pesquisa em estudo e não apenas na intuição e experiência (MOREIRA et al. 1999).

A informação produzida pelo processo de controle permite tomar decisões sobre novos objetivos e novos padrões de controle. Frequentemente, só é possível planejar a partir de informações de controle, e não de projeções ou previsões sobre o futuro. Para melhor conduzir um sistema de controle é necessário que:

- O controle seja adequado quanto à atividade e quanto à natureza;
- O controle mostre rapidamente as irregularidades;
- O controle seja flexível;
- O controle seja objetivo;
- O controle seja compreensível;

- O controle seja econômico;
- O controle preveja o futuro;
- O controle dê como resultado uma ação corretiva.

O controle deve estar interligado ao planejamento, pois um sempre estará assessorando o outro. Para um bom controle deve-se conhecer tudo o que acontece em torno das atividades a controlar, podendo ser dividido em:

- a) Materiais que serão utilizados na execução das atividades.
- b) As ferramentas de trabalho dos operários.
- c) A mão-de-obra necessária à execução.
- d) O prazo de execução do serviço.
- e) Considerações sobre o método de trabalho empregado.
- f) A quantidade produzida de serviço.
- g) Os custos correspondentes a cada insumo.

“Para que o controle possa ser eficiente, é necessário que a obra disponha de condições favoráveis à obtenção criteriosa dos itens discriminados anteriormente” (GOLDMAN, 1997).

2.3.2 Importância do controle de obra

A palavra controle indica um processo administrativo que tem três etapas: (1) obter informações sobre os resultados de uma atividade ou processo, (2) compará-la com a informação sobre os objetivos, e (3) implementar alguma ação para assegurar a realização dos objetivos. O controle, em qualquer área de aplicação, desempenha papel extremamente importante na preservação dos objetivos e na identificação da necessidade de mudar os objetivos. Como se sabe, no conjunto de funções administrativas o passo primordial é o planejamento; posteriormente a organização para atender a este planejamento, segue-se como

vai ser direcionado o processo e, finalmente caracterizasse o controle, que tem como função principal medir o progresso, impedir desvio dos planos, indicar ação corretiva. A ação corretiva pode envolver medidas simples, como pequenas mudanças. Poderá até estabelecer novos objetivos, formulação de novos planos, modificação da estrutura organizacional e outros aspectos que conduzam ao melhor objetivo, atendendo desta forma ao princípio da flexibilidade (GOLDMAN, 1997).

Controle é a função administrativa que consiste em medir e corrigir o desempenho de subordinados para alcançar os objetivos da empresa conforme os planos delineados:

- investigar os erros, faltas, negligências, possíveis fraudes, analisando as causas, comentários, verificando as responsabilidades, a fim de precaver a reincidência com toda a classe de modificações na organização existente;

- analisar e interpretar os resultados, seja qual for o prazo de tempo do período a que se refere;

- analisar e interpretar em idênticas condições cada uma das partes do ativo e passivo do balanço;

- formular uma crítica objetiva e construtiva, propondo sugestões ou modificações.

Para Goldman (1997) o controle das atividades de construção, assim como o planejamento é de suma importância para o sucesso do andamento da execução de qualquer empreendimento. O ideal é montar um sistema integrado entre planejamento – obra – compra, de forma que os pedidos de materiais feitos para as obras, sejam sempre conferidos pelo setor de planejamento, no sentido de serem estritamente necessários para a execução, não permitindo assim perdas desnecessárias que quase sempre afetam consideravelmente as despesas das obras. O planejamento e controle afetam diretamente do início ao fim na execução da obra.

A fase de controle se realiza durante a execução da obra, pois está diretamente ligada a qualidade do planejamento elaborado e a qualidade do acompanhamento físico-financeiro da obra, propiciando um controle de boa qualidade e permitindo que se elabore um planejamento de curto prazo durante os serviços em andamento, nos casos de correções. Os resultados são obtidos através de comparação do planejamento com as informações obtidas do controle durante e após a execução da obra. A sistematização do processo de orçamento vem de encontro à necessidade de uma avaliação detalhada dos custos pelo interessado (GOLDMAN, 1997).

O inter-relacionamento com o setor de arquitetura e projetos se dá ao longo de todo o andamento da obra, mesmo assim ocorrem inúmeras alterações, devido a novas técnicas de execução de serviço, falta de material no mercado ou criação de novos materiais e muitas vezes por questões financeiras, podendo reduzir o ritmo ou até mesmo aumentá-lo, conforme a necessidade (GOLDMAN, 1997).

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGIA DO TRABALHO

A metodologia proposta no trabalho é estruturada para atender as decisões táticas e operacionais relativas às atividades a serem executadas, e aos recursos necessários, permitindo avaliar o andamento da construção e o desempenho da programação das tarefas de forma a garantir o prazo e o atendimento aos parâmetros de custos do produto final.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO

O enfoque metodológico da pesquisa é quantitativo e qualitativo.

O enfoque quantitativo justifica-se pela abordagem descritiva dos levantamentos e do uso das técnicas de orçamento e cronograma físico-financeiro.

O enfoque qualitativo é relacionado ao uso da estratégia de pesquisa, que é a pesquisa ação. Segundo Jones (1987 apud ROEFCH, 1987), na pesquisa ação o pesquisador está envolvido no contexto da pesquisa realizada. O papel atribuído ao pesquisador dentro deste enfoque é a de um consultor, orientador ou ainda um colaborador.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA OBRA EM ESTUDO

A obra estudada é o terceiro módulo em ampliação e construção do bloco anexo ao Centro de Alta Complexidade em Oncologia – CACON, com área de 1250m², com sistema construtivo em paredes de concreto armado e em alvenaria de tijolo maciço, cobertura em laje de concreto e telha fibro cimento.

Esta etapa da obra no Centro de Tratamento de Câncer permitirá a construção de 10 (dez) consultórios, 02 (duas) salas de cirurgias, 02 (duas) recepção e sala da coordenadoria.

Serão construídas ainda, amplas salas de espera, um ambiente de estar para médicos, banheiros, copa, lanchonete, salas de atendimentos para assistente social, nutricionista, psicóloga, fisioterapeuta e salas para a realização de procedimentos cirúrgicos, curativos e cateteres. Atualmente a obra encontra-se em fase de demolição e construção para adequar ao novo projeto arquitetônico. A primeira etapa da obra foi à construção dos consultórios, pela necessidade de atendimento e demanda de pacientes que procuram o Centro de Oncologia, logo em seguida iniciou-se a construção das demais áreas. **A Figura 3** mostra o local da obra onde foi aplicada a pesquisa em estudo.



Figura 3 - Local onde está sendo executadas a reforma e ampliação de Bloco Anexo ao Cacon.

3.3 DESIGN DA PESQUISA

O projeto de planejamento e controle da obra foi elaborado por etapas, conforme mostra o fluxograma a seguir (**Figura 4**):

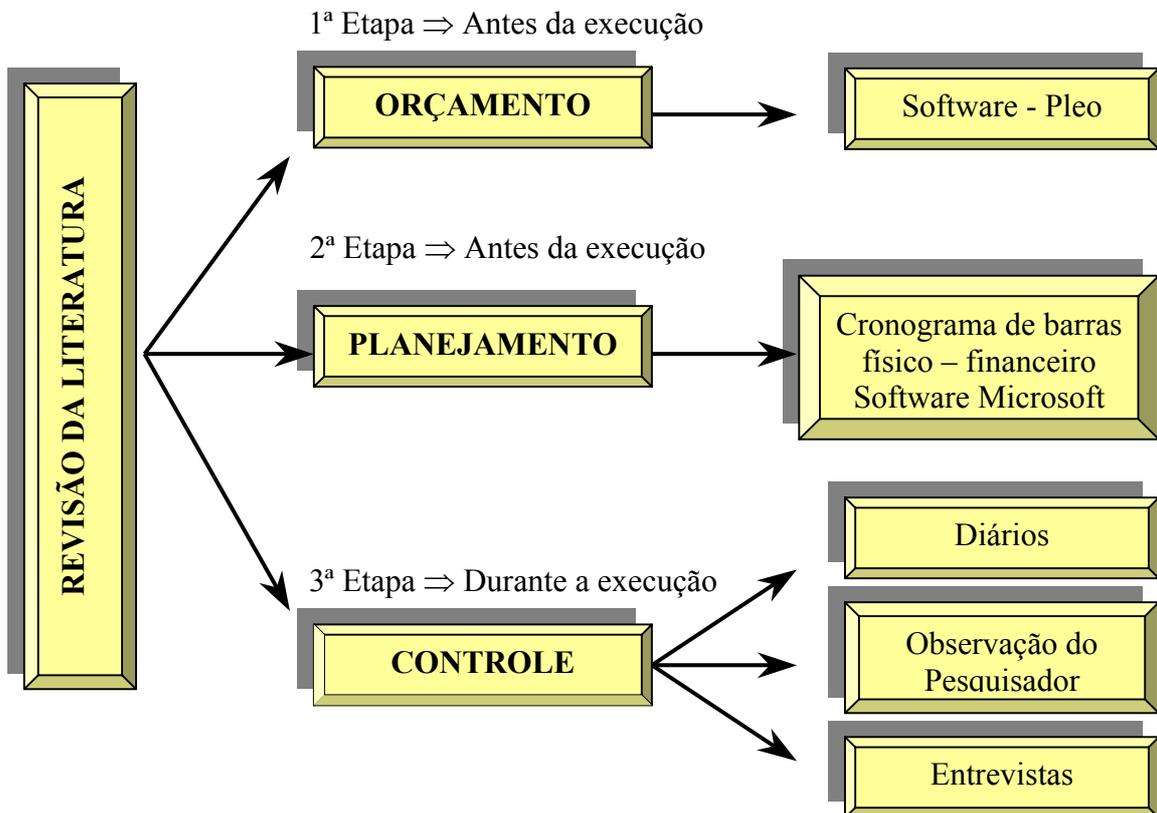


Figura 4 - Fluxograma de desenvolvimento da pesquisa.

O orçamento foi elaborado com o uso do software – “Pleo” obtendo-se o custo total da obra, a quantidade de material, o tempo da mão-de-obra de execução o mesmo serviu para subsidiar o planejamento e o controle da obra e oferecer uma idéia dos gastos semanais e uma estimativa aproximada do custo total da obra.

O planejamento foi elaborado por meio de cronogramas de barras, com o uso do software Microsoft Project 2000, distribuindo as atividades semanalmente viabilizando o bom andamento da obra, dimensionando e administrando conforme os recursos humanos existentes. As atividades foram elaboradas a nível de micro programações diárias, obtendo dados semanais.

O controle foi semanal através de observações do pesquisador, fazendo “check list” de problemas e imprevistos, comparando o executado com o planejado, aplicando questionário e entrevistando as pessoas envolvidas na obra.

3.4 TÉCNICAS DE COLETA DOS DADOS

3.4.1 Instrumentos de coleta

Os instrumentos de coleta de dados desenvolvidos dentro desta metodologia, foram selecionados e analisados durante o período em que o autor do presente trabalho estagiou na empresa citada anteriormente, no setor de obras, sendo possível acompanhar o desenvolvimento de todas as etapas de execução das atividades de programação do planejamento, proporcionando um contato diário com os profissionais envolvidos. Foi possível formar um banco de dados com inúmeras fontes de análise formada por projetos, cronogramas, fotografias, aplicação de questionários para o arquiteto e o mestre, observação do pesquisador e outras fontes. A seguir será descrita a forma como foram realizadas a análise e identificação de ferramentas de gerenciamento e programação do planejamento das etapas de execução da obra.

3.4.1.1 Projetos

Com a realização da análise de projetos é possível identificar seu nível de detalhamento, além da utilização de materiais especificados e empregados.

3.4.1.2 Cronogramas

Através da avaliação de cronogramas de execução identifica-se o período de duração das atividades, o número de atividades realizadas no mesmo período e a presença de folga no cronograma das atividades durante a semana. Analisou-se graficamente a porcentagem de atividades planejadas e executadas, que é apresentado no capítulo de análise de resultados.

3.4.1.3 Questionários entrevistas e observação do pesquisador

Os questionários foram formulados de forma a garantir a correta compreensão das questões através de respostas sucintas e claras.

No questionário apresentado no **Anexo A**, o campo de questões é subdividido em três etapas com respostas distintas. Na primeira etapa foi questionado sobre a utilização ou não do aspecto pelo profissional, isto é, se ele já aplicou ou presenciou sua aplicação. Na segunda etapa, o profissional emitiu seu parecer quanto à influência do aspecto abordado. Na última etapa, questionou-se sobre a influência de cada aspecto no aumento, diminuição ou não interferência no custo da obra.

As entrevistas não estruturadas foram realizadas com o arquiteto e mestre da obra, através de contato pessoal abordando vários aspectos relacionados à obra e observando a execução das atividades conforme planejada.

3.4.1.4 Observação do pesquisador

O pesquisador além de estar envolvido diretamente no andamento dos serviços da obra, por ser o responsável pela elaboração do planejamento, acompanhou o andamento de todas as atividades planejadas e executadas.

3.4.2 PERÍODO DE COLETA

A proposta de programação do planejamento e controle foi semanal (curto prazo), de oito semanas, no período de 06 de maio de 2003 a 07 de julho de 2003, tendo por objetivo indicar as atividades que serão executadas na semana que se inicia, sendo elaboradas todas as sextas-feiras pelo autor do trabalho. Ao mesmo tempo esta programação deve atender a programação total da obra, porém com um nível maior de detalhamento, atingindo todas as equipes de trabalho envolvidas.

CAPÍTULO 4

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

4.1 APRESENTAÇÃO DO ORÇAMENTO

A **Tabela 1** apresenta o orçamento da obra foco deste trabalho, elaborado pelo autor através do programa Software “Pleo”, para em seguida exportar para o programa “Excel”, para fins de formatação. A utilização do Software “Pleo” possibilitou quantificar o material e o tempo aproximado da mão-de-obra para a execução, que serviu de subsídio para elaborar a planilha orçamentária, a programação do planejamento em cronogramas de barras, o cronograma físico-financeiro, para inicialmente controlar o planejado e sua execução.

Tabela 1: Descrição das atividades, a quantidade e o valor de cada item

Item	Descrição	Quan.	Un	Preço Unitário	Valor Total
1	Serviços Preliminares				
1.1	Locação e Limpeza da Obra	1.085,00	m ²	R\$ 1,00	R\$ 1.085,00
1.2	Instalações Provisórias	308,00	m ²	R\$ 7,50	R\$ 2.310,00
2	Demolições				
2.1	Demolições de Alvenaria	210,00	m ²	R\$ 3,00	R\$ 630,00
2.2	Remoção de Revestimento	120,00	m ²	R\$ 3,00	R\$ 360,00
2.3	Demolições de Piso	520,00	m ²	R\$ 3,00	R\$ 1.560,00
2.4	Retirada de Instalações Elétricas	65,00	PT	R\$ 5,00	R\$ 325,00
2.5	Transporte de Entulho	50,00	m ³	R\$ 20,00	R\$ 1.000,00
3	Fundações				
3.1	Sapatas Corridas	10,00	m ³	R\$ 190,00	R\$ 1.900,00
3.2	Sapatas em Bloco	12,00	m ³	R\$ 250,00	R\$ 3.000,00
4	Estruturas				
4.1	Pilares, Vigas e Lajes	46,00	m ³	R\$ 410,00	R\$ 18.860,00
5	Paredes				
5.1	Alvenaria de Tijolos Maciços	610,00	m ²	R\$ 21,00	R\$ 12.810,00
5.2	Divisórias	30,00		R\$ 35,00	R\$ 1.050,00
6	Cobertura				
6.1	Cobertura C/ Estrutura P/ Telha Ondulada	315,00	m ²	R\$ 44,00	R\$ 13.860,00
6.2	Cobertura em Policarbonato	35,00	m ²	R\$ 155,00	R\$ 5.425,00
7	Instalações Hidráulica				
7.1	Ponto de Água	44,00	PT	R\$ 110,00	R\$ 4.840,00
7.2	Esgoto	22,00	PT	R\$ 135,00	R\$ 2.970,00
7.3	Esgoto Pluvial	20,00	PT	R\$ 38,00	R\$ 760,00
8	Instalações Elétricas				
8.1	Ordinárias	120,00	PT	R\$ 150,00	R\$ 18.000,00

8.2	Quadros	5,00 Un	R\$ 180,00	R\$ 900,00
8.3	Telefonia e Lógica	35,00 PT	R\$ 65,00	R\$ 2.275,00
8.4	Sinalização	8,00 PT	R\$ 110,00	R\$ 880,00
8.5	Aterramento	10,00 Un	R\$ 85,00	R\$ 850,00
9	Instalações Mecânicas			
9.1	Sistema SPLIT	5,00 PT	R\$ 2.600,00	R\$ 13.000,00
9.2	Ar Condicionado de Parede	7,00 PT	R\$ 1.100,00	R\$ 7.700,00
9.3	Rede de Gases Oxigênio e Ar Comprimido	4,00 PT	R\$ 500,00	R\$ 2.000,00
10	Esquadrias			
10.1	Janelas de Alumínio	20,00 m ²	R\$ 230,00	R\$ 4.600,00
11	Revestimento			
11.1	Chapisco	1.800,00 m ²	R\$ 1,30	R\$ 2.340,00
11.2	Revestimento em Argamassa	1.800,00 m ²	R\$ 4,50	R\$ 8.100,00
12	Impermeabilização			
12.1	Impermeabilização Fundações	37,00 m ²	R\$ 8,00	R\$ 296,00
12.2	Impermeabilização Lajes	75,00 m ²	R\$ 18,00	R\$ 1.350,00
13	Pisos			
13.1	Contrapiso Concreto	300,00 m ²	R\$ 28,00	R\$ 8.400,00
13.2	Nivelamento de Piso	1.085,00 m ²	R\$ 3,00	R\$ 3.255,00
13.3	Piso Vinílico em Manta Tipo Hospitalar	1.085,00 m ²	R\$ 28,00	R\$ 30.380,00
14	Rodapé/ Soleiras			
14.1	Rodapé Vinílico em Manta	830,00 m	R\$ 3,00	R\$ 2.490,00
14.2	Soleiras	12,00 m	R\$ 40,00	R\$ 480,00
15	Portas			
15.1	Portas Internas Revestida em Formica	60,00 Un	R\$ 240,00	R\$ 14.400,00
15.2	Portas Externas	5,00 Un	R\$ 460,00	R\$ 2.300,00
16	Forros			
16.1	Forro c/ placas em Gesso	945,00 m ²	R\$ 16,00	R\$ 15.120,00
17	Vidros			
17.1	Vidro Temperado 10mm	30,00 m ²	R\$ 250,00	R\$ 7.500,00
17.2	Vidro Transparente 4mm	70,00 m ²	R\$ 55,00	R\$ 3.850,00
17.3	Vidro Fantasia	20,00 m ²	R\$ 120,00	R\$ 2.400,00
18	Pintura			
18.1	Massa Acrílica	3.300,00 m ²	R\$ 5,50	R\$ 18.150,00
18.2	Pintura Acrílica	3.300,00 m ²	R\$ 4,00	R\$ 13.200,00
18.3	Pintura Esmalte	45,00 m ²	R\$ 5,00	R\$ 225,00
19	Louças/ Metais/ Acessórios			
19.1	Bacia Sanitária	22,00 Un	R\$ 190,00	R\$ 4.180,00
19.2	Bancada em Granito c/ Cuba	20,00 Un	R\$ 270,00	R\$ 5.400,00
19.3	Balcões em Inox	3,00 Un	R\$ 420,00	R\$ 1.260,00
19.4	Metais e Acessórios	26,00 Un	R\$ 130,00	R\$ 3.380,00
19.5	Papeleiras	30,00 Un	R\$ 16,00	R\$ 480,00
20	Bancadas/ Armários/ Balcões			
20.1	Bancada em Granito s/ Cuba	4,00 Un	R\$ 370,00	R\$ 1.480,00
20.2	Balcões em Formica	5,00 Un	R\$ 870,00	R\$ 4.350,00
21	Urbanização			
21.1	Ajardinamento	25,00 m ²	R\$ 64,00	R\$ 1.600,00
22	Comunicação Visual			
22.1	Placa de Sinalização	vb		R\$ 1.100,00
23	Limpeza da Obra			
23.1	Limpeza	1.084,00 m ²	R\$ 1,00	R\$ 1.084,00
24	Diversos			
24.1	Imprevistos	vb		R\$ 6.500,00
TOTAL DO ORÇAMENTO				R\$ 288.000,00

4.2 APRESENTAÇÃO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

A **Tabela 2** apresenta o cronograma físico-financeiro da obra foco deste trabalho, elaborado pelo autor através do programa Software Excel.

Tabela 2: Cronograma Físico - Financeiro

4.3 APRESENTAÇÃO DOS CRONOGRAMAS FÍSICO TOTAL E SEMANAL

A programação de oito semanas teve por objetivo indicar as atividades que serão executadas com várias equipes trabalhando simultaneamente. A programação de oito semanas foi implantada, após a programação total definitiva para a conclusão da obra.

O funcionamento do sistema de planejamento e controle foi baseado em planilhas de cronogramas de barras elaborado pelo autor do trabalho através do programa software Microsoft Project 2000. Nestas foram lançadas as informações de programação e após a conclusão das tarefas as informações de execução, conforme mostrado nos cronogramas do **Anexo B**.

O sistema proposto gerou um fluxo de informações contínuo entre o canteiro e o escritório, com informações que permitiram administrar os recursos para o atendimento à demanda dos empreendimentos. Através de um acompanhamento semanal, a metodologia permite a qualquer tempo de discussão da tática mais adequada em relação às equipes de produção e aos recursos materiais, tendo o conhecimento imediato para atingir as metas operacionais de curto prazo.

4.4 APRESENTAÇÃO DO ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES

4.4.1 Entrevistas e observação do pesquisador

Foram elaboradas entrevistas não estruturadas pelo pesquisador durante a execução das atividades planejadas nas oito semanas. Os principais fatores e/ou aspectos observados são comentados a seguir.

4.4.1.1 Fatores de projeto

A execução do prédio requer a definição de detalhes e a adaptação da edificação do prédio existente às normas e legislações específicas para hospitais. Surgiram indefinições no

início da execução em relação ao projeto, ocorrendo alterações por parte administrativa da empresa.

4.4.1.2 Fatores de execução

Observa-se a utilização de sistemas construtivos diferentes para a mesma obra: Alvenaria de tijolo maciço com espessura de 30cm, parede estrutural; Estrutura em concreto armado e parede em alvenaria de tijolo maciço com espessura de 15cm, parede de vedação.

Na ocorrência de intempéries as programações das atividades eram alteradas podendo ser executadas em dias diferentes, porém dentro da semana, que conseqüentemente não alteravam na programação semanal.

4.4.1.3 Fatores de recursos humanos

Sobre a utilização de horas-extras, na visão do pesquisador, não é um recurso ideal para melhor agilização na redução do tempo para execução das atividades, pois possui altos custos, sendo que a um desgaste maior em relação ao pessoal, devido às atividades serem cansativas e possuírem pouca agilidade na execução.

Na obra em estudo, o uso de horas-extras é usado com frequência. Para os funcionários envolvidos é a maneira de conseguir melhor remuneração, pois são pessoas de classe baixa que necessitam de dinheiro extra. É importante prever o número ideal de funcionários que o canteiro de obras comporta para evitar queda na produtividade e aumento da jornada dos funcionários.

4.4.1.4 Fatores de gerenciamento e planejamento

É ressaltada a importância de um bom entrosamento entre o pessoal da obra (escritório e operários), pois ambos trabalham em parceria para obtenção de melhores resultados e satisfação pessoal e/ou em conjunto. Também nota-se a importância da participação do autor

da pesquisa, do arquiteto e do mestre-de-obras na elaboração do planejamento e gerenciamento do empreendimento, ressaltando a importância de ter em mãos o planejamento da obra antes do início de qualquer trabalho na obra.

Descrevem-se a seguir as principais etapas de execução das atividades planejadas durante o período em que foram aplicadas e analisadas as programações das mesmas.

Demolição: Este serviço ocorre nos casos de reforma ou adequação de projeto e a edificação é parcialmente ou totalmente demolida. A obra em estudo possui algumas particularidades em função da demolição, principalmente nas paredes em alvenaria, uma vez que as mesmas funcionam como parede estrutural, sendo necessário a construção de paredes novas, para depois demolir as existentes. Observa-se na **Figura 5 e 6**, a demolição de parede em alvenaria.



Figura 5 - Fase de demolições das paredes.



Figura 6 - Fase de demolições das paredes.

Execução do obra: A obra está sendo executada em alvenaria de tijolo maciço com espessura de 30 cm, exercendo a função de parede estrutural para a área de adequação ao novo projeto do prédio existente. Para a área de ampliação, o sistema construtivo da estrutura é executado com pilares, vigas e parede de tijolo maciço com espessura de 15 cm. Observa-se na **Figura 7**, a execução de paredes em alvenaria de tijolo maciço.



Figura 7 - Fase de execução de paredes em alvenaria de tijolo maciço.

Estrutura da ampliação do prédio: A área ampliada foi executada de forma independente do prédio existente, de forma a garantir melhor segurança de ambas as partes do prédio. Na **Figura 8**, a estrutura apresenta-se em fase inicial de execução.



Figura 8 - Fase de execução da estrutura de ampliação do prédio.

Instalações elétrica e hidráulica: As instalações elétrica e hidráulica são realizadas durante as várias fases de execução, pois são atividades que dependem da execução de outras atividades, estando presentes do início ao final da obra.

Etapas diversas: Classificam-se como etapas diversas todos os serviços não citados como os macro-itens; atividades que aparecem durante a execução das atividades programadas e que não interferiram no planejamento. De um modo geral, a execução engloba várias etapas de construção com diferentes técnicas de execução, conforme as **Figuras 9 e 10**.



Figura 9 - Fase de execução de nivelamento do piso.



Figura 10 - Aplicação de concreto usinado para laje e viga armada.

4.4.2 Apresentação dos resultados obtidos pelo questionário

A **Tabela 3** apresenta os resultados obtidos dos questionários aplicados para o arquiteto responsável e para o mestre de obra.

Tabela 3: Diagnóstico dos dados dos questionários

Fatores	Utilização		Influência na duração da obra		Influência no custo da obra	
	Sim	Pouca	Totalmente	Diminui	Não interfere	Aumenta
Fatores organizacionais e influências externas						
Intempéries	–	50%	50%			100%
Cumprimento de prazo pelo fornecedor	–		100%	50%	50%	
Número de fornecedores limitados e confiáveis	–		100%	50%	50%	
Cumprimento de cronogramas	–		100%	50%	50%	
Compra de material com antecedência	–	50%	50%		100%	
Fatores de recursos humanos						
Horas-extras	100%		100%			100%
Gratificação e incentivos	50%		50%			50%
Mão-de-obra empreiteira	100%	50%	50%		50%	50%
Treinamento	100%		100%		100%	
Reuniões	100%		100%		100%	
Fatores de materiais e equipamentos						
Maior quantidade de equipamento	0%	–	–	–	–	–
Materiais padrões	100%		100%	100%		
Controle no estoque	100%		100%	100%		
Entrega de material	100%		100%		100%	
Fatores de execução						
Prevenção de retrabalho	–		100%			100%

Boa disposição	–		100%	100%		
Pouca variação na sequência da execução	–		100%	100%		
Repetição das atividades	–		100%	100%		
Realização das atividades em paralela	–		100%	100%		
Fatores de planejamento						
Planejamento Diário	0%	–	–	–	–	–
Planejamento Semanal	100%		100%	50%	50%	
Planejamento Mensal	50%		50%		50%	
Utilização de Pert-Cpm	0%	–	–	–	–	–
Qualidade Total	50%		50%		50%	
Prevenção de Interrupção	50%	50%	50%		100%	
Supervisão e Acomp.	100%		100%	50%	50%	
Medição e Produtividade	100%		100%	50%	50%	
Prazo no Cronograma	50%		50%		50%	
Gerenciam. Participativo	100%		100%		100%	
Replanejamento do Cronograma	100%		100%		100%	

Os dados demonstram que todas as ferramentas identificadas influenciam no cronograma de obras. Segundo os resultados obtidos com os questionários, quanto à influência no custo da obra, a utilização das ferramentas listadas no questionário, quando aplicadas corretamente, diminuem o custo total da obra, conforme a **Figura 11**. A **Figura 12** apresenta as ferramentas que auxiliam na redução de prazos, porém aumentam o custo total da obra.

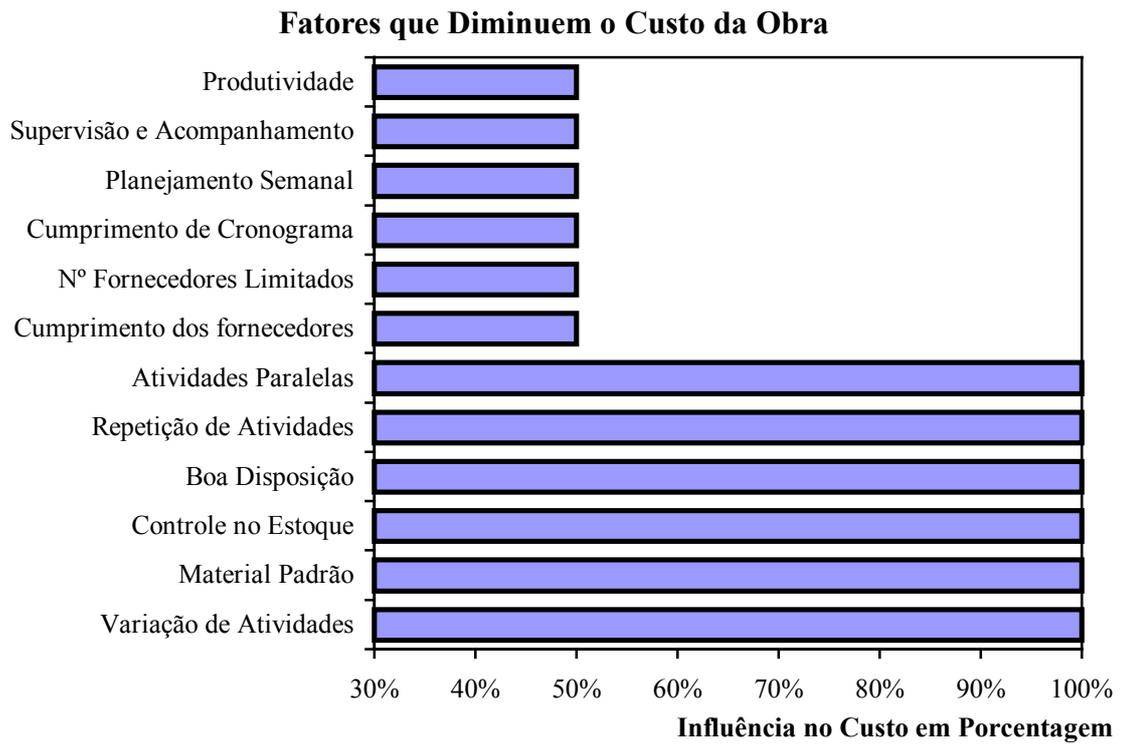


Figura 11 - Fatores que diminuem o custo da obra.

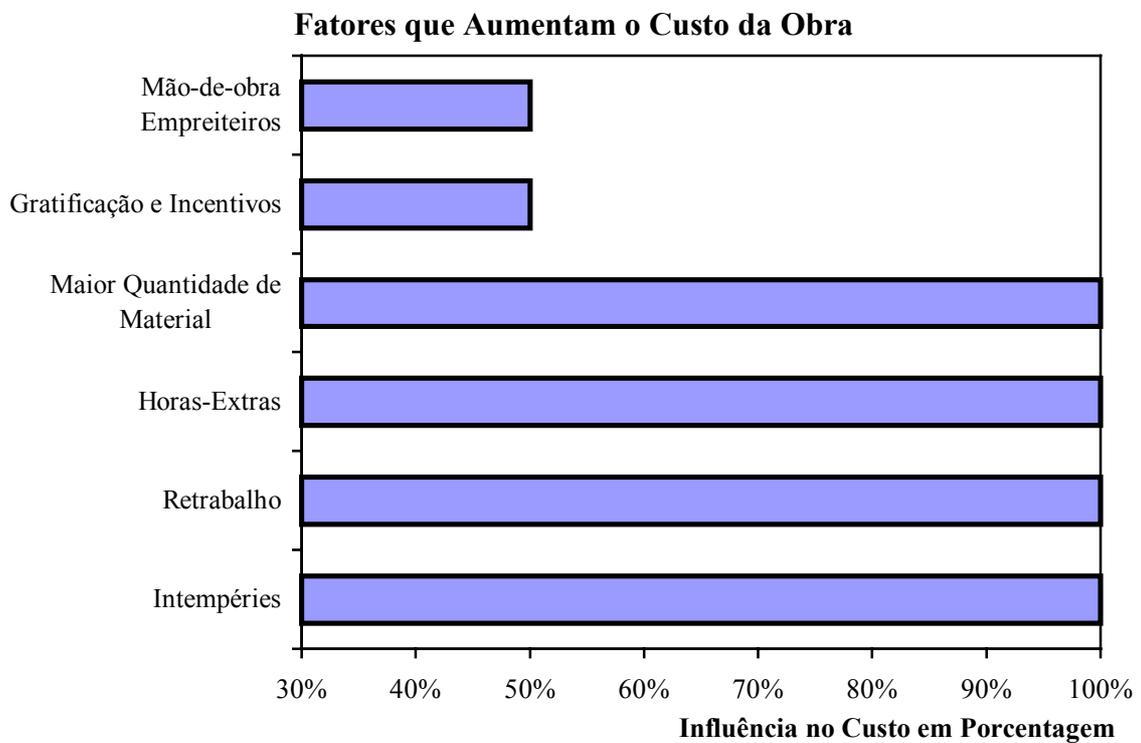


Figura 12 - Fatores que aumenta o custo da obra.

O sucesso do planejamento é verificado pelo grau de conclusão das atividades programadas, pode-se verificar este índice pelo grau de conclusão mostrado (Figura 13) a seguir pelo PPC – Percentual de Tarefas Programadas Concluídas.

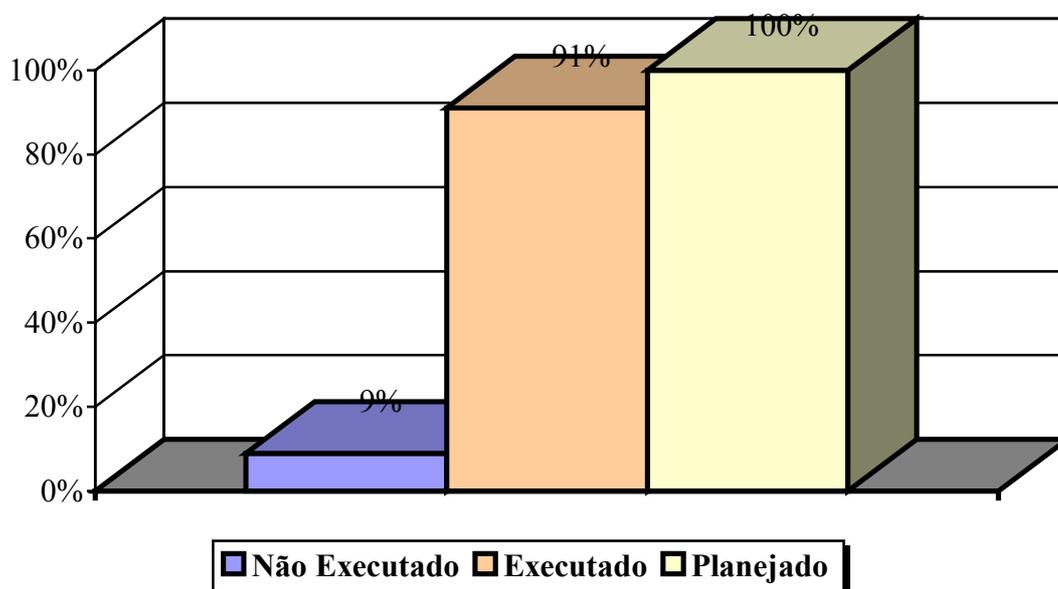


Figura 13 - Gráfico das atividades planejadas e executadas.

Além da verificação do grau de conclusão das atividades programadas, a programação semanal permite identificar e documentar mais rapidamente os problemas de execução ou de programação, permitindo a solução de tais problemas juntamente com as equipes envolvidas, de forma a acompanhar a sua evolução. Os problemas são classificados nas classes indicadas na **Figura 14**, cujas ocorrências foram acompanhadas semanalmente. Nas **Figuras 15 e 16** pode-se observar que a maior parte dos problemas está relacionada às classes de atividades e pessoal. No período de implantação da programação do planejamento foram registradas 20 ocorrências para 85 atividades programadas, o que representa um percentual de 23,53%, sendo que não interferiram na execução final de cada semana, já que o planejamento e controle eram semanais. A **Tabela 4** apresenta todas as ocorrências registradas no período de estudo.

Tabela 4: Ocorrências registradas no período de trabalho

Data	Classe	Descrição
19/Maio	Atividades	Mudança de estratégias (demolições parede/piso).
19/Maio	Pessoal	Deslocamento de pessoal p/outra atividade (Cobertura 50%).
19/Maio	Pessoal	Funcionário afastado por problemas de saúde.
19/Maio	Pessoal	Utilizou 01 dia a mais (mão-de-obra insuficiente).
26/Maio	Pessoal	Funcionário afastado por problemas de saúde.
26/Maio	Atividade	Não abertura na alvenaria (existente) p/janela.
09/Junho	Clima	Abertura de valas 30%.
09/Junho	Programação	Mudança de estratégia em função do prédio existente (demolição)
16/Junho	Programação	Trabalhar aos sábados (hora-extra).
16/Junho	Atividades	Reboco de paredes, motivo inst. Elétrica não estava pronta.
16/Junho	Material	Demora na aquisição ferragem
16/Junho	Clima	Chuva atrapalhou na concretagem de vigas (sábado).
23/Junho	Atividades	Montagem de ferragens p/vigas, deslocamento de mão-de-obra.
23/Junho	Atividades	Atraso no reboco de parede, deslocamento de mão-de-obra O ₂ .
23/Junho	Material	Fornecedor não entregou em hora marcada
23/Junho	Pessoal	Mão-de-obra improdutiva
23/Junho	Equipamento	Betoneira estragou, atraso no assentamento e reboco.
07/Julho	Projeto	Mudança de projeto.
07/Julho	Atividades	Retrabalho na abertura de janelas.
07/Julho	Programação	Montagem de ferragens 02 dias depois.

Houveram outros contra-tempos, mas não interferiram na execução das atividades programadas.

A **Tabela 5** apresenta as informações gerais das programações semanais. A data indicada corresponde ao primeiro dia da programação (segunda-feira). A coluna pessoal na programação indica o número de funcionários envolvido nas tarefas programadas. O percentual de tarefas concluídas (PPC) se manteve acima de 80% e o PPC médio nesse período foi de 91%.

Tabela 5: Informações das programações semanais

Semanas	PPC	Atividades Programadas	Atividades Concluídas	Atividades não Concluídas	Pessoal na Programação	Pessoal Efetivo
19 - Maio	80%	10	08	02	10	22
26 - Maio	91%	11	10	01	21	27
02 - Junho	100%	12	12	0	21	27
09 - Junho	89%	09	08	01	16	27
16 - Junho	92%	12	11	01	13	27
23 - Junho	80%	10	08	02	14	27
30 - Junho	100%	11	11	0	18	27
07 - Julho	100%	10	10	0	18	27
Média	91%	10	09	01	16	26

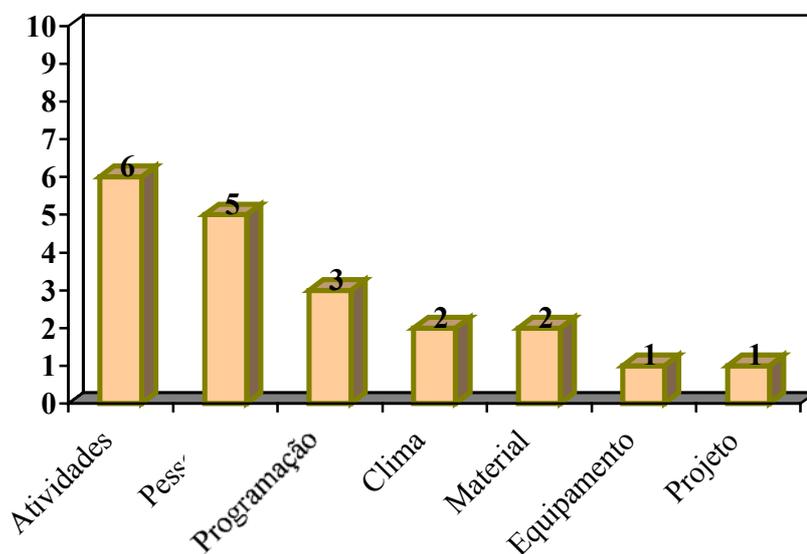


Figura 14 - Classificação dos problemas de execução.

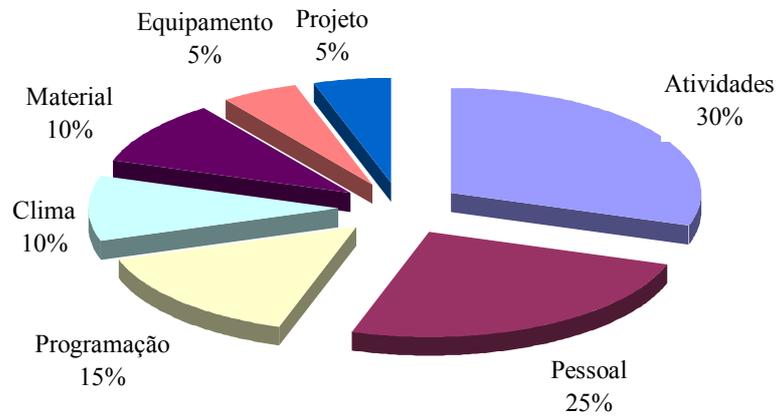


Figura 15 - Percentual de ocorrência dos problemas de execução.

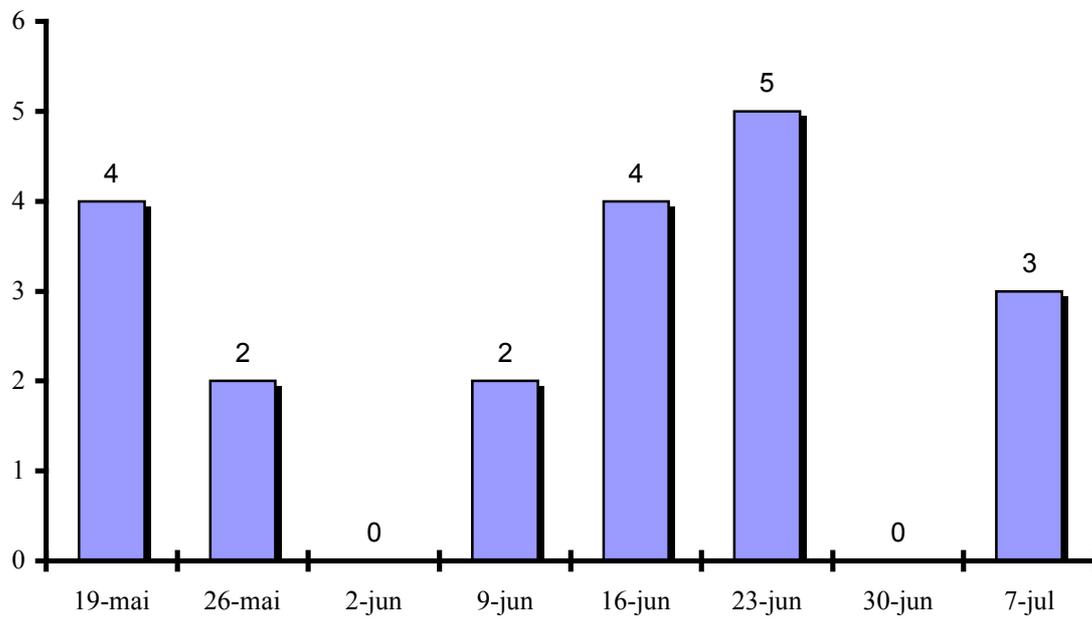


Figura 16 - Evolução semanal do número de ocorrências de problemas.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSÕES

Com a realização deste trabalho foi possível ressaltar e identificar a importância do planejamento adequado e do controle das atividades para a melhoria da qualidade e da produtividade na execução da obra e no setor como um todo.

Analisando os resultados da pesquisa e o sistema de informações utilizado para dar suporte a este trabalho, percebe-se que se conseguiu a aplicação da metodologia de planejamento e de controle na execução das atividades e na obra como um todo. O cumprimento desse objetivo resultou na validação do sistema de planejamento das próximas obras a serem executadas no hospital. Para tal, a metodologia desenvolvida abrange tanto as informações para o orçamento, planejamento e controle da obra quanto às informações geradas no canteiro de obra. Neste trabalho foram utilizadas informações coletadas no próprio canteiro de obra para elaboração do planejamento. Na obra o planejamento de maior prioridade é o de curto prazo, conforme o planejamento aplicado.

A programação das atividades teve um impacto significativo principalmente para o mestre-de-obras, pois pela sua eficiência nas distribuições das atividades em relação ao quadro de funcionários disponíveis, pela programação de curto prazo e cumprimento das atividades programadas conforme mostrado anteriormente nas figuras, pela eficiência do planejamento e pelo controle diário do autor da pesquisa.

Através dos indicadores relacionados à média gerência pôde, se detectar problemas na execução das atividades e aquisição de recursos para a realização das mesmas. A grande aceitação e efetiva utilização dos indicadores em nível operacional, principalmente o PPC

(Percentual da Programação Concluída), possibilitou a identificação de oportunidades de melhorias no plano de curto prazo.

No caso o registro de imagens e identificação dos problemas observou-se a facilidade de entendimento e aumento de visibilidade aos processos produtivos que foram analisados. A facilidade de assimilação das informações apresentadas também foi verificada como outro aspecto importante, uma vez que os dados e fatos coletados na obra eram utilizados para a proposição e discussão de melhorias do planejamento semanal. Em relação às ferramentas de monitoramento deve-se destacar a grande aceitação por parte do pessoal envolvido. Este fato pode ser explicado pela facilidade de coleta e leitura dos resultados e também pela possibilidade de utilizar as informações geradas para desencadear mudanças em prazos relativamente curtos.

O estudo de caso demonstrou que a implantação do planejamento das atividades no canteiro de obras é viável, pois permitiu atender os objetivos do trabalho. A análise realizada possibilitou identificar as principais ferramentas para elaboração do planejamento e gerenciamento adequado. Este sistema deve envolver o pessoal da administração e produção, para organizar os procedimentos de planejamento na obra.

BIBLIOGRAFIA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**: a estrutura de um setor de planejamento técnico. 3ª ed. São Paulo: Ed. Pini Ltda, 1997. 180p.

CIMINO, J.R. **Planejamento e execução de obra**. 1ª ed. São Paulo: Ed. Pini Ltda, 1987. 165p.

MOREIRA et al. **Intervenção no sistema de planejamento da produção de empresas construtoras**. 1999. 89f. Relatório (Pós-graduação em engenharia civil) – Escola de Engenharia, NORIE – Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (POA).

VARGAS, C.L.S. Desenvolvimento de modelos físicos reduzidos como simuladores para a aplicação de conceitos de produtividade, perdas, programação e controle de obras de construção civil. 1998. 103f. Dissertações (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programação de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

REICHAMANN, A.P; OLIVEIRA, L.F.M; BERNARDES, M. M. S; FORMOSO, C. T. Implantação de um modelo de planejamento operacional da produção em uma empresa de edificação: um estudo de caso. In: Congresso Latino – americano. Tecnologia e gestão na produção de edifícios. São Paulo, USP, 1998, **Anais... Vol.1**. p.261-268.

GUTSCHOW, C.A. A qualidade na construção. A formação e hierarquização dos profissionais da construção civil: Desafio e Compromisso. In: I Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho I SIBRAGEQ. Recife, PE, GEQUACIL Núcleo de Gestão na Qualidade na Construção Civil, 1999, **Anais... Vol.1** p. 177-184.

ASSUMPÇÃO, J.F.P; FUGAZZA A.E. Execução de orçamento por módulos para obras de construção de edifícios. In: XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, 2001. **Anais em CD-ROM**.

SANTOS, A.P.L; MENDES, R. Planejando um conjunto de 77 residências utilizando a linha de balanceamento e last planner. In: II Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do trabalho no Ambiente Construído II SIBRAGEQ. Fortaleza, 04 – 06 set. 2001. ANTAC Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. **Anais em CD-ROM**, Fortaleza, UFC, 2001.

NOCERA, R. J. Planejamento e Controle de Obras: na prática: com o Microsoft Project 98. São Paulo, Ed. Técnica de Engenharia, 2000.

DALL’OGLIO, S. **Identificação de Ferramentas de Gerenciamento Adequadas a Obras Rápidas**: Estudo sobre o Planejamento e Execução de Postos de Combustíveis. 1999. 87f. Relatório (Graduação em engenharia civil) – UNIOESTE, Cascavel.

MENDES, R. J. **Programação da Produção na Construção de Edifícios de Múltiplos Pavimentos**. 1999. 252f. Tese (Pós-Graduação em engenharia de produção) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

O Planejamento Funcional Disponível em:

<<http://www.fineprint.com/revista.engwhere>>, acesso em: abril de 2003.

MARQUES, L.J. **Uma contribuição para melhoria do planejamento de empreendimentos de construção em organizações públicas.** Disponível em: <<http://www.usp.com>>, acesso em: abril de 2003.

Planejando Sua Obra. Disponível em: <<http://www.curitibacasa.com.br/manual/index.htm>>, acesso em: junho de 2003.

Dromus Serviços Empreiteira Engenharia. Disponível em: <<http://www.dromus.hpg.com.br/planeja.html>>, acesso em: junho de 2003.

O Processo de Controle. Disponível em: <<http://www.admczn.hpg.ig.com.br/control.html>>, acessado em: maio de 2003.

AXSES, **Sistema de Planejamento e Controle de Obra.** Disponível em: <<http://www.axses.hpg.ig.com.br/index.html>>, acessado em: maio de 2003.

RIEFCH, S.M.A. **Projetos de Estágios do Curso de Administração: Guia para Pesquisa, Projetos, Estágios e Trabalho de Conclusão de Curso.** Ed. Atlas, 1987, S.P.

BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

ASSUMPÇÃO, J.F.P; FUGAZZA, A.E.C. Planejamento da produção de edifícios: proposta de WBS e seqüências de execução como facilitadores do processo. In: **I Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho.** Recife, UPE, 1999, **Anais...** Vol.1. p.232-236.

LIBRELOTTO, L. I; MEIRA, A.R; BERTOL, A. A; ALBERTON, L. Planejamento e controle da produção: um estudo de caso na construção civil. In: **II Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho II SIBRAGEQ.** Recife, UPE, 1999. **Anais...** Vol.1. p.237-245.

CARDOSO, J.G; ERDMANN, R.H. Planejamento e controle da produção na gestão de serviços: O Caso do Hospital Universitário de Florianópolis. In: XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, 2001. **Anais em CD-ROM.**

BIAZIN, C.C; GODOY, A.M.G. O planejamento e controle da produção na industria de revestimentos cerâmicos. In: XX Encontro Nacional de Engenharia de Produção ENEGEP 2000. São Paulo, SP, USP, 2000. **Anais em CD-ROM.**

COHAB. **Planejamento e Gerenciamento de Obras.** Disponível em: <<http://www.fineprint.com>>, acesso em: abril de 2003.

<<http://www.usp.com>>, acesso em: abril de 2003.

Funcionalidade do Planejamento da Obra. Disponível em: <www.engwhere.com.br/revista/revista.htm>, acesso em: maio de 2003.

ANEXO A: Questionários

RECURSOS HUMANOS

Entre os inúmeros recursos utilizados para aumentar o ritmo de execução de obras, na sua opinião qual a necessidade dos itens citados a seguir, relacionados aos recursos humanos:

RECURSOS	Você já empregou?		Necessidade para aumento do ritmo de execução					Quanto ao Custo		
	Sim	Não	Péssimo	Ruim	Indiferente	Boa	Ótima	Diminui	Aumenta	Não interfere
Utilização de horas-extras	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Gratificação e incentivos financeiros para funcionários que aumentam a sua produtividade.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Utilização de mão-de-obra de empreiteiros.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Viabilização de programas de treinamento profissional dos operários.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Realização de reuniões que auxiliam no fluxo de informações e conquista dos objetivos.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Outros	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()

Comentários:

FATORES ORGANIZACIONAIS E INTERFERÊNCIAS EXTERNAS

Dê sua opinião, quanto à opinião dos fatores externos listados a seguir, na rapidez de execução da obra:

FATORES ORGANIZACIONAIS E INFLUÊNCIAS EXTERNAS	Qual a influência na rapidez de execução					Quanto ao Custo		
	Nenhuma	Pouca	Medianamente	Bastante	Totalmente	Diminui	Aumenta	Não interfere
Ocorrência de intempéries (chuva).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cumprimento de prazos de entrega pelos fornecedores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Número de fornecedores limitados, porém confiáveis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cumprimento de cronogramas pelos sub-empregados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compras de materiais com antecedência ao período de uso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comentários:

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Qual a importância dos fatores citados a seguir, na agilidade de execução das tarefas?

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Você já empregou?		Necessidade para aumento do ritmo de execução					Quanto ao Custo		
	Sim	Não	Péssimo	Ruim	Indiferente	Boa	Ótima	Diminui	Aumenta	Não interfere
Utilização de equipamentos em maior quantidade que o normal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utilização de materiais padrões especificados em projetos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Controle no estoque de materiais.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entrega de materiais no momento necessário.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comentários:

FATORES DE EXECUÇÃO

Qual a influência dos itens a seguir, em cronogramas reduzidos:

FATORES DE EXECUÇÃO	Qual a influência em cronogramas reduzidos?					Quanto ao Custo		
	Nenhuma	Pouca	Medianamente	Bastante	Totalmente	Diminui	Aumenta	Não interfere
Retrabalho, isto é, tarefas que necessitam serem refeitas devido a erros de execução ou má qualidade.	()	()	()	()	()	()	()	()
Boa disposição e número adequado de equipamentos e materiais.	()	()	()	()	()	()	()	()
Pouca mudança da seqüência de execução.	()	()	()	()	()	()	()	()
Repetição das atividades na maior quantidade possível.	()	()	()	()	()	()	()	()
Realização de atividades em paralelo, isto é, várias atividades executadas ao mesmo tempo.	()	()	()	()	()	()	()	()
Outros	()	()	()	()	()	()	()	()

Comentários:

PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO

Planejar e gerenciar uma obra, qualifique as ferramentas quanto ao seu desempenho na redução do prazo de execução:

FERRAMENTAS	Você já empregou?		Quanto ao desempenho na redução do prazo					Quanto ao Custo		
	Sim	Não	Péssimo	Ruim	Indiferente	Boa	Ótima	Diminui	Aumenta	Não interfere
Planejamento Diário.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Planejamento Semanal.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Planejamento Mensal.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Utilização de Pert-Cpm.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Qualidade Total.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Prevenção de Interrupção.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Supervisão e acompanhamento das atividades.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Medição da produtividade dos operários.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Inclusão de prazos com folga no cronograma.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Gerenciamento participativo com opiniões de todo grupo envolvido na obra.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Replanejamento do cronograma conforme o andamento da obra para o cumprimento do prazo.	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
Outros	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()

Comentários:

**ANEXO B: Cronogramas de Barra Total e Semanal de
Obras Analisadas**

