

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ESTRUTURAL E**  
**CONSTRUÇÃO CIVIL**

**NOTAS DE AULAS**  
**CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS I**  
**NOÇÕES DE PLANEJAMENTO E CONTROLE**

**Profa. Tereza Denyse P. de Araújo**

**Agosto 2003**

# NOÇÕES DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

## 1. INTRODUÇÃO

## 2. PLANEJAMENTO

## 3. CONTROLE

## 4. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

### **1. INTRODUÇÃO**

Muitas obras de pequeno porte, nos dias de hoje, ainda são executadas de forma artesanal, ou seja, sem um planejamento formal, sem garantia do prazo previamente estabelecido e, muito menos, do orçamento. Contudo, as obras de maior porte não podem ser levadas a bom termo sem um bom planejamento.

Então, em geral, estes empreendimentos são executados seguindo a esta seqüência: estudo da viabilidade técnica e econômica; o desenvolvimento do projeto de engenharia básico, com certa porção do projeto de engenharia detalhado para execução; o suprimento dos insumos necessários à materialização do projeto; e a construção. No entanto, vale lembrar, que esta seqüência não é absoluta, ou seja, não se aguarda o fim de uma etapa para se dar início a outra, mas quando uma etapa atinge certo grau de desenvolvimento, dela se extrai dados para a seguinte, ganhando-se assim no prazo total de execução do empreendimento, sendo o trabalho realizado com a integração de todos os participantes através de um sistema de informações gerenciais.

Numa época em que se fala em qualidade e em produtividade, é preciso que o gerenciamento de um projeto (empreendimento) seja feito como um todo, concatenando-se recursos humanos, materiais, equipamentos e, também, políticos, de forma que o produto desejado (obra construída) seja obtido dentro do prazo, custo, qualidade e riscos previamente estabelecidos. Para tanto, é necessário planejar e controlar o projeto, sendo que um não existe sem o outro.

O planejamento de um projeto é feito em nível estratégico e tático para, depois, ser desenvolvido em nível operacional, o que se constitui em programação. O planejamento e a programação acarretam no controle do projeto, permitindo com isso avaliar a qualidade do que foi planejado e programado.

O planejamento e o controle implicam num processo decisório contínuo, pois planejar é decidir por antecipação e controlar é conhecer e corrigir desvios que venham a ocorrer em relação ao planejado.

### **2. PLANEJAMENTO**

Planejamento é definido como um processo por meio do qual se estabelecem objetivos, se discutem expectativas de que ocorram situações previstas, se veiculam informações e se

comunicam resultados pretendidos entre pessoas, unidades de trabalho, departamentos e, até mesmo, entre empresas.

O planejamento é algo se faz antes de agir, ou seja, é a tomada antecipada de decisões, pois como diz uma das mais conhecidas leis de Murphy: se algo puder sair errado, sairá.

Um projeto é tido como um sistema aberto e adaptativo. O primeiro, porque mantém trocas com o meio em que está inserido e com outros sistemas. O segundo, porque sua execução sofre mudanças contínuas ao longo da sua implantação. Para se alcançar o principal objetivo que é a sua completação, deve-se determinar uma diretriz de atuação que leve a esse objetivo, a qual é determinada através do planejamento do projeto.

O primeiro passo no planejamento é estabelecer um plano inicial baseado no conhecimento de todos os dados relativos ao projeto, que podem advir do próprio projeto ou serem adaptados de projetos semelhantes. Este plano se constitui o Plano Mestre Preliminar, o qual serve de diretriz para a implementação do projeto nos seus estágios iniciais. Ele é transformado em Plano Mestre Definitivo ao atingir uma fração do prazo total previsto para a execução do projeto. Neste estágio, as informações são consideradas mais confiáveis decorrentes da confirmação ou na das hipóteses feitas inicialmente.

O Plano Mestre deve conter, dentre outros elementos, os seguintes:

- Resumo descritivo do projeto;
- Especificações das características e níveis de desempenho do produto final;
- Definição da metodologia de execução;
- Cronograma físico e financeiro;
- Procedimentos e praticas de projeto, administrativos e operacionais;
- Alocação de recursos de mão-de-obra, materiais e equipamentos, com respectivos histogramas de distribuição e curvas S;
- Matriz de responsabilidades;
- Organização do projeto, com sua estrutura operacional;
- Plano de gerenciamento;
- Plano de alocação qualitativa de pessoal;
- Sistema de informações do projeto;
- Sistema de controle do projeto.

Qualquer que seja o projeto, a metodologia básica para o seu planejamento é a seguinte:

- Identificar as atividades a serem executadas através da análise dos elementos e informações disponíveis: projeto básico ou detalhado, especificações, etc.;
- Ordenar as atividades identificadas em uma seqüência lógica, em função da metodologia e do processo de execução definidos para o projeto;
- Estabelecer marcos e objetivo;

- Determinar a duração de cada atividade;
- Determinar o prazo de execução do projeto;
- Alocar e nivelar recursos de mão-de-obra, materiais e equipamentos, e reavaliar o prazo de execução do projeto;
- Determinar a estimativa básica de custo do projeto;
- Determinar o sistema de controle do projeto.

Os motivos mais comuns que levam ao fracasso do planejamento são:

- Ausência de planos formais;
- Abandono prematuro do plano elaborado;
- Falta de confiança no plano;
- Plano elaborado para atender cliente;
- Visão de curto prazo do gerente;
- Visão limitada do gerente;
- Modismo.

### 3. CONTROLE

O Plano mestre é formulado baseado em hipóteses e informações que podem vir recheadas de erro, tanto de entendimento quanto de percepção ou interpretação dos fatores externos e internos. Estes erros afetam o andamento do projeto e dependem da qualidade da informação utilizada na implementação do projeto. Então, quanto melhor a definição do projeto, melhor a qualidade da informação e menor o erro cometido.

São estes erros que provocam desvios em relação ao Plano Mestre, ao longo do desenvolvimento do projeto. Estes desvios são mensurados através do controle dos parâmetros significativos do projeto, nas suas diferentes etapas. Estes parâmetros são comparados com os objetivos estabelecidos no Plano mestre em relação aos mesmos.

O Plano Mestre é reformulado de acordo com a magnitude do desvio apurado, fazendo sua reformulação e tomando providências para que as atividades posteriores à data de aferição sejam adaptadas de modo a atender ao objetivo final. Então, ambas as atividades, planejamento e controle, são desenvolvidas de forma contínua, uma complementando a outra.

Resumindo, controle é o acompanhamento contínuo da execução de uma obra e a contínua comparação do realizado com o previsto no planejamento, apontando-se discrepâncias aos responsáveis pelas ações corretivas, caracterizando um ciclo de retroalimentação (Figura 1) entre os níveis de gerencia e o de execução.

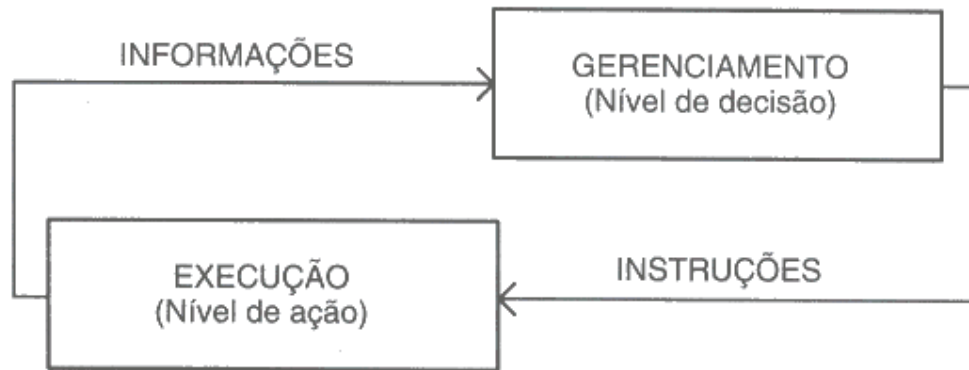


Figura 1. Ciclo de retroalimentação.

### 3.1. Sistema de Controle

Um bom sistema de controle deve permitir analisar um projeto sob todos os seus aspectos: técnicos, financeiros, econômicos e gerenciais. Contudo, ele deve ser adequado às necessidades do empreendimento, devendo seu custo não ser maior do que o benefício por ele proporcionado.

Existem basicamente dois tipos de sistemas de controle, que são:

- **Princípio de execução** – onde o fluxo de informações é estabelecido de tal forma que o gerente só toma conhecimento das variações em relação ao planejado quando elas ocorrem.
- **Princípio de previsão** – onde o gerente é sistematicamente informado dos resultados obtidos, independentemente do andamento da obra.

Um projeto é composto de múltiplas atividades, cada uma podendo demandar vários insumos que, a primeira vista, devem ser controlados. Para identificar os itens mais importantes podem-se usar as curvas ABC, que classifica os itens pelos seus respectivos valores monetários, onde cada grupo de itens está compreendido em uma determinada faixa característica da forma da curva. Estas faixas são assim determinadas:

- **CLASSE A:** 10% da quantidade total de itens correspondem a 70% do custo total dos itens;
- **CLASSE B:** 30% da quantidade total de itens correspondem a 25% do custo total dos itens;
- **CLASSE C:** 60% da quantidade total de itens correspondem a 5% do custo total dos itens.

Os itens da classe A são considerados os de maior importância e merecem tratamento especial por parte do gerente da obra; os da classe C são de menor importância e merecem atenção circunstancial; os da classe B ocupam uma posição intermediária.

No nível de execução de obras, são executados os seguintes controles: materiais, equipamentos auxiliares, ferramentas de trabalho, mão-de-obra, prazos, quantidades executadas de serviços (produtividades), e custos (unitários ou global). Para operacionalizar

tais controles, usam-se cronogramas, orçamentos, fichas de execução de atividades, composições de custos e fichas de produtividade.

### **3.1.1. Materiais**

Neste caso, controlam-se os materiais que serão utilizados na execução dos serviços. Eles são definidos e especificados na fase de planejamento, segundo os locais onde serão utilizados

O controle deve ser realizado com freqüência mínima mensal, comparando-se as quantidades dos diversos tipos de materiais, previstas nos cronogramas de materiais, com as quantidades consumidas na execução das diferentes atividades. As quantidades de materiais que entram na obra são controladas pelas respectivas notas fiscais, quando estes são entregues no almoxarifado.

Faz-se, periodicamente, o levantamento das quantidades de materiais armazenadas nos almoxarifados e nos parques de materiais. O consumo é comparado com a diferença entre as quantidades que entraram na obra o período em questão, somadas com as que existiam em estoque no período anterior e subtraídas as existentes no estoque no período de aferição. O consumo também pode ser comparado com as quantidades de materiais que saíram do almoxarifado, mediante as respectivas requisições de materiais. Com estes dados monta-se a ficha de controle de materiais ().

### **3.1.2. Equipamentos e Ferramentas**

O controle físico destes insumos é feito do mesmo modo ao de materiais, sendo que o cronograma usado é o de equipamentos. Neste caso, comparam-se dois parâmetros: o tempo de permanência real de cada equipamento no canteiro com o tempo previsto no planejamento para o seu uso; e o rendimento de exploração do equipamento, isto, é a relação percentual entre as horas em que o equipamento foi efetivamente utilizado e as horas totais em que permaneceu no canteiro. Esses dados são tabulados () e suas variações analisadas a cada período de aferição.

### **3.1.3. Mão-de-Obra**

A mão-de-obra tem um custo considerável em relação ao custo total do empreendimento. Seu controle é feito em cima do cronograma de mão-de-obra, onde são verificadas as freqüências, pelo menos, mensal, as quantidades de mão-e-obra, por categoria, consumidas em cada atividade. Estas variáveis são comparadas com as quantidades planejadas, conforme mostra a

### **3.1.4. Prazo de Execução**

É considerado um fator muito importante para o planejamento e o controle da construção. A cada serviço, são avaliadas as condições da atividade para determinar o prazo técnico compatível. A execução de um empreendimento está ligada a uma serie de fatores não técnicos, que fazem com que os prazos de execução, determinados no planejamento, não sejam os prazos obtidos efetivamente. Pode-se citar como exemplo as condições de compra e venda, a disponibilidade de caixa, as condições climáticas e políticas, entre outros.

Do ponto de vista técnico, ao se ultrapassar o prazo técnico de execução, é possível que já estejam ocorrendo ociosidades, o que implica num dispêndio financeiro maior. O controle de prazos é feito através do uso de cronogramas. São feitos cronogramas para cada serviço, onde são indicadas as datas de início, continuação ou de término das atividades. Ao final de cada

semana, estas datas são comparadas com as fichas de controle. Nestas fichas de controle são anotadas as datas reais com as causas determinantes de atrasos ou adiantamentos na execução de qualquer atividade. Com base nesta análise, registrar no cronograma as atividades que sofreram correções, determinando novas datas para estas atividades a partir da última revisão feita.

Sabe-se que, na construção, vários tipos de métodos construtivos têm surgido ao longo dos anos, os quais tendem a otimizar o trabalho, barateando custos, simplificando soluções, reduzindo prazos e atendendo a necessidades de mercado.

### **3.1.5. Produtividade**

A baixa produtividade e o alto desperdício são problemas correntes na construção civil. Em geral, a mão-de-obra não é treinada, é analfabeta e muito pobre. O desperdício de material e de mão-de-obra provoca o encarecimento do produto. O controle da quantidade produzida por serviço envolve as seguintes tarefas:

- Organização de planilha de controle por lotes (apartamentos, pavimentos, etc.).
- Bom entrosamento do profissional com os elementos administrativos (mestre, encarregado, apontador, almoxarife).
- Percorrer periodicamente a obra, indicando, seja no projeto ou em local apropriado, os serviços executados, para que ao final destes, estas indicações possam ser transformadas em quantidades de serviços reais.
- Obter as quantidades de serviços desejadas em tempo hábil.
- Ser perseverante e preciso nas anotações dos serviços, pois estas servirão de base para o trabalho de avaliação dos resultados das execuções dos serviços.

### **3.1.6. Custos**

O controle de custos em uma obra é feito controlando os custos de mão-de-obra, de materiais, de equipamentos e ferramentas utilizados na sua execução. Estes são aferidos tomando como base o orçamento, que foi desenvolvido na fase de planejamento.

No entanto, os custos podem sofrer variações, sejam elas decorrentes das condições de oferta e procura do mercado, sejam decorrentes de um ambiente inflacionário. Outros fatores interferem nas variações de custos, que são: previsão incompleta dos tipos de serviços; estimativa deficiente de quantitativos; índices de composições de custos irreais; desperdício durante a execução; gerenciamento deficiente; nível deficiente de informação; greves, flutuações da economia, entre outros.

Para controlar os custos, é preciso conhecer, a cada período de aferição, as variações dos custos diretos de mão-de-obra e seus respectivos encargos sociais, de materiais e equipamentos, incorporados ou não à obra, bem como os custos indiretos de projeto e da empresa.

As variações de custos de mão-de-obra e encargos são levantadas a cada período, com frequência semanal para os horistas e mensal para os mensalistas, e por categoria profissional, calculando-se o salário médio ponderal por período e por categoria.

Para os materiais e equipamentos, as variações são determinadas comparando-se os custos estimados, corrigidos período a período, com os respectivos preços de aquisição, constantes das notas fiscais.

As variações de custos de utilização de equipamentos de construção são determinadas pela diferença entre os custos básicos estimados e corrigidos e os custos apropriados durante sua permanência e utilização na obra.

#### **4. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

GOLDMAN, Pedrinho. Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira. São Paulo: Pini, 1997.

LIMMER, Carl V. Planejamento, Orçamento e Controle de Projetos de Obras. Rio de Janeiro: LTC, 1997.