



FACULDADE FINOM DE PATOS DE MINAS

CENTRO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO E CULTURA - CENBEC

DIRETORIA ACADÊMICA

CUSTOS E PLANEJAMENTO

Professor: Esp. Luiz Claudio Silva Pires

E-mail: luizfinomaluno@hotmail.com

Matéria Semestral

- ▶ Discriminação e especificação dos serviços técnicos.
- ▶ Elaboração de orçamento.
- ▶ Técnicas de planejamento.
- ▶ Controle e replanejamento da execução.
- ▶ Elaboração e acompanhamento de cronograma.
- ▶ Organização e administração da mão de obra.
- ▶ Aquisição, controle e estocagem de materiais.
- ▶ Apropriação de custos e produtividade.

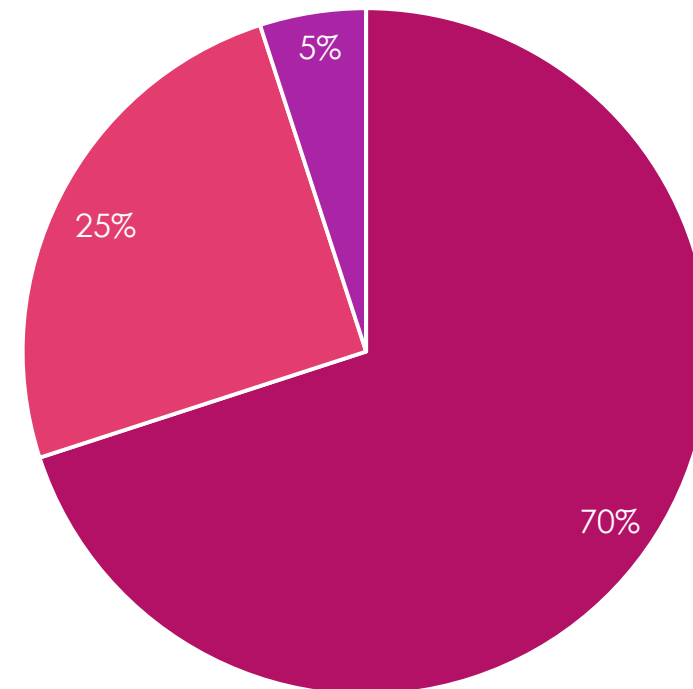
Custos e Planejamento

- ▶ Aulas :
- ▶ Terça - feira - 1º e 2º
- ▶ Quarta - feira - 4º e - 5º

Critérios de avaliação

- ▶ Atribuição Bimestral - 10 pontos :
- ▶ Exercícios avaliativos - 2,5 pontos
- ▶ Prova final - 7,0 pontos
- ▶ Biblioteca - 0,5 ponto
- ▶ Aprovação mínima total - 7,0 pontos
- ▶ Demais formas de avaliação, de acordo com as normas da Instituição.

Percentual avaliativo



■ Provas Bimestrais ■ Exercícios ■ Biblioteca ■

Materiais Necessários

Leitura

- Livros/ Biblioteca
- Artigos
- Web
- Outros

Tecnologia/Ferramentas

- Calculadora

Qual o objetivo de Custos e Planejamento no núcleo Construtivo?

- ▶ E a atividade fundamental para o sucesso de qualquer empreendimento tanto na etapa da concorrência quanto no início e durante todo o período da obra, pois assegura, com base nas premissas assumidas, uma probabilidade favorável com relação aos resultados esperados.

1- Discriminação e especificação dos serviços técnicos

- ▶ Serviços Auxiliares e Administrativos pode ser utilizado para o atendimento de serviços eventuais, não incluídos no orçamento, e que quase sempre ocorrem durante a administração dos contratos; dimensões, bitolas, diâmetros, capacidades, modelos e demais características de materiais, equipamentos ou serviços devem ser discriminados no orçamento, dentro dos itens ou subitens pertinentes.
- ▶ Exemplo: 05.02. 100 -Tubulações e Conexões de Cobre
- ▶ 05.02.102 - Luva
- ▶ - Ø50 mm
- ▶ - Ø100 mm

Discriminação e especificação dos serviços técnicos

- ▶ A discriminação possibilita mais de uma opção para a composição orçamentária. Assim, por exemplo, o subitem 04.01.201 - Porta em Chapa Maciça de Ferro inclui as ferragens. Entretanto, previram-se subitens referentes a ferragens, 04.01.242 a 04.01.248, para orçamentos de eventuais substituições destas peças.
- ▶ Adotaram-se, na Discriminação Orçamentária e na Regulamentação de Preços e Medição de Serviços, as unidades mais usuais de medição. Apresentam-se a seguir o quadro-resumo dos GRUPOS e SUBGRUPOS da Discriminação Orçamentária e da Regulamentação de Preços e Medições de Serviços.

Discriminação e especificação dos serviços técnicos

- ▶ A presente discriminação orçamentária foi elaborada buscando abranger os materiais e serviços usualmente utilizados na construção, conservação e demolição de edificações. Não obstante, face ao elevado número de materiais e serviços relacionados a este tipo de obra e à variedade de condições e costumes regionais, poderão ocorrer eventuais omissões nesta discriminação.
- ▶ Os Grupos e a codificação adotados visaram conferir à discriminação orçamentária maior flexibilidade na composição ou estruturação de orçamentos, sem prejuízo da clareza e racionalidade necessárias a estes documentos. Os códigos estão compostos por três campos numérico:

Discriminação e especificação dos serviços técnicos

- ▶ o 1.º campo numérico é formado por dois dígitos que definem o **GRUPO** dos serviços. Exemplo: 05.XX.YYY - Instalações Hidráulicas e Sanitárias;
- ▶ o 2º campo numérico é formado por dois dígitos que definem o **SUBGRUPO** dos serviços. Exemplo: XX.02.YYY - Instalações de Água Quente;
- ▶ o 3º campo numérico é formado por três dígitos que definem o ITEM que compõe o **SUBGRUPO**. Exemplo: XX.YY.100 -Tubulações e Conexões de Cobre.
- ▶ Assim, neste exemplo, têm-se: 05.02.100

Discriminação e especificação dos serviços técnicos

- ▶ As especificações técnicas (ET) descrevem, de forma precisa, completa e ordenada, os materiais e os procedimentos de execução a serem adotados na construção. Têm como finalidade complementar a parte gráfica do projeto.
- ▶ Partes das ET:
 - Generalidades, materiais de construção, discriminação de serviços.

Discriminação e especificação dos serviços técnicos

- ▶ a) **generalidades** - incluem o objetivo, identificação da obra, regime de execução da obra, fiscalização, recebimento da obra, modificações de projeto, classificação dos serviços (item c). Havendo caderno de encargos, este englobará quase todos estes aspectos.
- ▶ b) **especificação dos materiais** -pode ser escrito de duas formas: genérica (aplicável a qualquer obra) ou específica (relacionando apenas os materiais a serem usados na obra em questão).
- ▶ c) **discriminação dos serviços** -especifica como devem ser executados os serviços, indicando traços de argamassa, método de assentamento, forma de corte de peças, etc.

Discriminação e especificação dos serviços técnicos

- ▶ **Caderno de encargos:** O Caderno de Encargos (CE) é o conjunto de especificações técnicas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos pelo contratante para a contratação, execução, fiscalização e controle dos serviços e obras. O texto é semelhante ao das Especificações Técnicas, mas normalmente o CE é mais geral, servindo para todas as obras, enquanto que as ET são particulares.
- ▶ **Memorial descritivo:** O memorial descritivo é outro tipo de resumo das especificações técnicas. Há memoriais descritivos para finalidades específicas, tais como venda, propaganda, registro de imóveis ou aprovação de projetos na municipalidade. Deve ser ajustado ao orçamento, seguindo a mesma ordem deste (ordenamento e nome dos serviços ou atividades).

Discriminação e especificação dos serviços técnicos

- ▶ **Manual do proprietário:** NBR 14037 (ABNT, 1998). Parte do Manual é um resumo das ET, destinado ao usuário final (proprietário) e indica como deve ser conservado o imóvel, a posição das tubulações elétricas e hidráulicas. É importante que contenha detalhamentos ou croquis das instalações elétricas, telefônicas e hidro-sanitárias, evitando os acidentes comuns em perfurações às paredes do imóvel. Para tanto, basta que o mestre ou um estagiário faça croquis ou tire fotografias das tubulações. O proprietário deve receber um conjunto completo.
- ▶ **Memória justificativa do projeto:** É a descrição do projeto com justificativas para as soluções adotadas, sob os aspectos econômico, técnico e artístico. São utilizadas em concursos ou perícias, por exemplo.

Discriminação e especificação dos serviços técnicos

- ▶ **Cronograma:** O cronograma representa a programação temporal da execução da obra, nos aspectos físicos e financeiros. As diversas etapas de que se compõem a edificação são distribuídas no prazo de execução, definindo-se, ainda que provisoriamente, datas de início e fim para cada uma. O conjunto da programação física com a organização econômica é conhecido como cronograma físico –financeiro.

2 – Elaboração de Orçamento

- ▶ Orçamento é o resultado de um montante dos serviços previstos e planejados, necessários a execução de uma obra, variando conforme o tipo. Orçar é prever o custo de uma obra antes da sua execução. É uma previsão de custos e/ou estabelecimento de preços dos serviços a serem realizados. Um orçamento pode se referir ao todo de um empreendimento, ou se referir apenas a alguns itens (serviços) de uma obra.

Elaboração de Orçamento

- ▶ Podemos determinar que a formação de um orçamento seja composta das seguintes etapas:
 - Análise Técnica dos Projetos
 - Visita Técnica
 - Identificação dos Serviços
 - Levantamentos de Quantitativos
 - Elaboração das Composições de Preços Unitários e por Produção
 - Planejamento Básico
 - Cotação dos Insumos
 - Estudo dos Encargos Sociais
 - **Confecção do Benefício das Despesas Indiretas (BDI)**
 - Determinação do Preço de Venda

Elaboração de Orçamento

► Tipos de orçamentos:

ESTIMATIVA DE CUSTOS – Avaliação expedita com base em custos históricos e comparação com projetos similares. Pode-se adotar índices específicos conhecidos no mercado, como o CUB (Custo Unitário Básico) é um indicador monetário que mostra o custo básico para a **construção civil** (NBR 12721/06). Utilizada nas etapas iniciais do empreendimento, para avaliar a viabilidade econômica da obra.

ORÇAMENTO PRELIMINAR – Mais detalhado do que a estimativa de custos. Pressupõe o levantamento de quantidades e requer pesquisa de preços dos principais insumos e serviços. Seu grau de incerteza é menor. Levantamento expedito de algumas quantidades e inferência de outras. Ex: Taxa de aço / m³ de concreto.

ORÇAMENTO ANALÍTICO OU DETALHADO – elaborado com composição de custos e extensa pesquisa de preços dos insumos. Procura chegar a um valor bem próximo do custo “real”, com uma reduzida margem de incerteza. Feito a partir de especificações detalhadas e composições de custo específicas.

Elaboração de Orçamento

► Orçamento por Estimativa de Custo

Muitas empresas fazem o estudo de viabilidade do empreendimento ainda com o projeto arquitetônico em fase de anteprojeto, com as especificações técnicas e de acabamentos por serem totalmente definidas e ainda com os projetos complementares (estrutura, instalações especiais) por fazer. Assim é praticamente impossível executar um bom orçamento detalhado, pois não há tempo hábil para tal, uma vez que em poucos dias o empreendimento ou parte dele precisa ser comercializado. Desta forma, cria-se uma alternativa a fim de que o empresário não fique desprovido de informações importantes para o estudo de viabilidade econômica do empreendimento. Executa-se, portanto, o que chamamos de **orçamento por estimativas**.

Elaboração de Orçamento

- ▶ O orçamento por estimativas é um orçamento simplificado da obra. Ele tem como objetivo obter o custo de construção da obra levando em conta apenas os dados técnicos que ela possa dispor, assim como obter os resultados e tempo consideravelmente inferior ao que seria obtido, caso fosse executado o orçamento detalhado. Mas leva o trabalho a uma margem de incerteza que deve ser levada em conta no estudo de viabilidade do empreendimento.
- ▶ Serão citadas duas formas possíveis de serem obtidos os custos da construção por orçamentos. São elas:
 - **Cálculo simplificado**, obtido pelo custo unitário do metro quadrado da construção: Trata-se de um orçamento estimativo, obtido através da multiplicação de dois fatores:

Elaboração de Orçamento

► 1.º) área equivalente de construção:

É a área estimada, correspondente a uma área real de padrão diferente, que, ao Custo Unitário Básico determinado, tenha o mesmo valor estimado em reais. É a somatória das áreas equivalentes de todos os pavimentos da construção. A Norma Brasileira, NBR 12721 (Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifício em condomínio), antiga NB 140, estabelece critérios para o cálculo de transformação de áreas reais de padrões diferentes em áreas equivalentes correspondentes a um mesmo padrão.

Elaboração de Orçamento

► 2.º) Custo unitário do metro quadrado de construção:

É o custo unitário obtido de revistas técnicas, sindicatos da construção e empresas de consultoria, que

fornece mensalmente o custo por metro quadrado de área equivalente de construção para os diversos casos de edificação, inclusive para os variados padrões de especificação. De acordo com o disposto no item 4.2.3.4 da NBR12721, até o dia 5 de cada mês os Sindicatos Estaduais de Construção Civil divulgam os valores dos Custos Unitários Básicos, correspondentes aos diversos projetos-padrão.

Elaboração de Orçamento

▶ EXEMPLO – 1 EXERCÍCIO

- Um empreendimento residencial composto de três quartos no padrão normal de:
 - Pavimento de acesso
 - 1.º, 2.º e 3.º pavimentos-tipo: 2 apartamentos por andar
 - Cobertura
- ▶ A edificação apresenta uma área real total de 1.870 m² e uma área equivalente de construção correspondente a 1.496 m², e tem um total de 6 unidades residenciais.

Elaboração de Orçamento

- ▶ Estimando-se o custo por metro quadrado de área equivalente de construção para o padrão correspondente a este empreendimento de R\$ 800,00/m² foi calculado o valor do custo da construção desta edificação:

Elaboração de Orçamento

- ▶ 1º) Área Equivalente de construção: 1.496 m²
- 2º) Custo por metro quadrado de construção: R\$ 800,00/m²
- Custo da construção total: 1.496 m² x R\$ 800,00/m² =
R\$ 1.196.800,00
- Custo médio por apartamento: R\$ 1.196.800,00/6 apartamentos =
R\$ 199.467,00 por apartamento

Elaboração de Orçamento

- **Orçamento por estimativas**, leva-se em conta os principais serviços de construção, calculando-se seus custos de maneira simplificada e rápida. Neste caso, faz-se necessário um arquivo com valores unitários e atuais, a fim de que os cálculos unitários não sejam trabalhosos.

EXEMPLO -2 EXERCICIO

- Um empreendimento possui as seguintes áreas reais:
 - Térreo – 520 m²
 - Pilotis – 310 m²
 - 1.º ao 3.º tipo – 260 m²(dois apartamentos com sala e três quartos por andar)

Elaboração de Orçamento

-Telhado – 260 m²

► Considerando ainda:

- 1 – O item Projetos custa R\$ 22,00/m² de área real.
- 2 – O item instalações da obra custa R\$ 72,00/m² de área do terreno.
- 3 – O prazo da obra é de 8 meses e o custo de Serviços Gerais é de R\$ 15.000,00/mês.
- 4 – A Escavação Mecânica (trabalhos em terra) será executada até 1,50 metros de profundidade do nível do terreno, em 80% de sua área.
- 5 – O volume da fundação direta é de 25% da área do terreno.
- 6 – A laje média da estrutura é 0,18. O total da área estrutural é de 1.800,00 m².
- 7 – O custo dos materiais e da mão-de-obra de instalações é de R\$ 15.000,00/apartamento.

Elaboração de Orçamento

- 8 – O projeto apresenta um consumo de alvenaria da ordem de 260 m² meia vez por apartamento.
- 9 – A cobertura será executada 80% de sua área em madeiramento e telhamento fibrocimento.
- 10 – A área a ser impermeabilizada representa 25% da área total real do prédio.
- 11 – O prédio apresenta o seguinte consumo de esquadrias:
 - 13 portas por apartamento.
 - 20 m² de esquadrias de alumínio por apartamento.
- 12 – O revestimento o prédio representa cerca de 100% a mais que o valor das esquadrias.

Elaboração de Orçamento

- 13 – A área a ser pavimentada (pavimentação) apresenta uma metragem da ordem de 130 m² por apartamento.
- 14 – Rodapé, soleira e peitoril representam 20% do custo da pavimentação.
- 15 – O custo de ferragens é de R\$ 1.200,00 por apartamento.
- 16 – A pintura tem um custo de R\$ 8.000,00 por apartamento.
- 17 – Os vidros apresentam um consumo de 20,00 m² por apartamento.
- 18 – O valor de louças e metais é de aproximadamente R\$4.200,00 por apartamento.
- 19 – Estima-se uma verba de serviços complementares da ordem de R\$ 50.000,00

Elaboração de Orçamento

- 20 – A limpeza final apresenta um custo de R\$ 700,00 por apartamento.
- 21 – A remuneração da construtora é de 15% do valor total da obra.
- 22 – Data-Base: janeiro de 2007.

Elaboração de Orçamento

► Dados complementares :

1 – Custo/m³ de escavação mecânica: R\$ 16,00/m³.

2 – Custo/m³ de fôrma, concreto e armação para fundação: R\$ 760,00/m³

3 – Custo/m³ de concreto, fôrma e armação para estrutura: R\$ 950,00/m³.

4 – A composição de alvenaria meia vez apresenta um custo de R\$ 25,00/m².

- 5 – O custo de madeiramento e telhamento de fibrocimento é de R\$ 44,00/m².
- 6 – Custo por m² de impermeabilização: R\$ 35,00/m².

Elaboração de Orçamento

- 7 – Os preços médios para esquadrias são:
 - Portas: R\$ 240,00 por unidade.
 - Esquadria de alumínio: R\$ 300,00 por metro quadrado.
- 8 – O preço médio de pisos por metro quadrado é de R\$48,00/m².
- 9 – O preço unitário do vidro é de R\$ 44,00 por metro quadrado.

Elaboração de Orçamento

► Obtenção do orçamento estimativo: Dados

1 – Projetos, 2 – Instalação da obra, 3 – Serviços gerais, 4 – Trabalhos em terra, 5 – Fundação, 6 – Estrutura, 7 – Instalações, 8 – Alvenaria, 9 – Cobertura, 10 – Tratamentos, 11 – Esquadrias, 12 – Revestimentos, 13 – Pavimentação, 14 – Rodapé, soleira e peitoril, 15 – Ferragens, 16 – Pintura, 17 – Vidros, 18 – Aparelhos, 19 – Complementação, 20 – Limpeza, 21 – Remuneração da construtora.

Elaboração de Orçamento

EX: Cálculos do item 1

1 – Projetos: Custo unitário: R\$ 22,00/m²

Área real total:

520 m²- térreo

310 m²- pilotis

3 x 260 m²– 1º ao 3º tipo

260 m² - telhado

-
- 1.870,00 m²– total
 - Custo de projetos = R\$ 22,00/m² x 1870 m² = R\$ 41.140,00

Elaboração de Orçamento

2 – Instalações da obra: Área real total do terreno: 520 m²

Custo unitário: R\$ 72,00/m²

- Custo de instalações da obra: 520,00 m²x R\$ 72,00/m² = R\$ 37.440,00

3 – Serviços Gerais

Custo unitário: R\$ 15.000,00/mês

Prazo da obra: 8 meses

- Custo de Serviços Gerais = R\$15.000,00/mês x 8 meses = R\$ 120.000,00

4 – Trabalhos em Terra:

Volume de escavação: 1,5 metros x 520 m²

terreno x 80% = 624 m³

Custo/m³ escavação: R\$ 16,00/m³

Elaboração de Orçamento

- Custo de trabalho em Terra: $R\$ 16,00/m^3 \times 624 m^3 = R\$ 9.984,00$

5 – Fundação:

Volume do concreto: $25\% \times 520 m^2 = 130 m^3$

Custo unitário para fundação: $R\$ 760,00/m^3$

- Custo de Fundação: $130 m^3 \times R\$ 760,00/m^3 = R\$ 98.800,00$

6 – Estrutura:

Volume de concreto: $0,18 m \times 1.800 m^2 = 324,00 m^3$

Custo por m^3 de concreto armado: $R\$ 950,00/m^3$

- Custo da Estrutura: $324 m^3 \times R\$ 950,00/m^3 = R\$ 307.800,00$

Elaboração de Orçamento

7 – Instalações:

Custo do material e mão-de-obra por unidade: R\$ 15.000,00/apartamento

Total de apartamentos: 3 pavimentos x 2 apartamentos/pavimento = 6 apartamentos.

- Custo de instalações: R\$ 15.000,00/apartamento x 6 apartamentos = R\$ 90.000,00

8 – Alvenaria:

Quantidade de alvenaria: 260 m²/apartamento x 6 apartamentos = 1560 m²

Custo unitário da alvenaria: R\$ 25,00/m²

- Custo de Alvenaria: 1560 m² x R\$ 25,00/m²= R\$ 39.000,00

9 – Cobertura:

Quantidade de telhamento: 80% x 260 m² = 208m²

Custo de telhamento: R\$ 44,00/m²

Elaboração de Orçamento

- Custo da Cobertura: $208 \text{ m}^2 \times \text{R\$ } 44,00/\text{m}^2 = \text{R\$ } 9.152,00$

10 – Tratamentos:

Quantidade de impermeabilização: $0,25 \times 1870 = 468 \text{ m}^2$

Custo unitário de impermeabilização: $\text{R\$ } 35,00/\text{m}^2$

- Custo de Impermeabilização: $468 \text{ m}^2 \times \text{R\$ } 35,00/\text{m}^2 = \text{R\$ } 16.380,00$

11 – Esquadrias:

Quantidade de esquadrias:

a – 13 portas/apartamento x 6 apartamentos = 78 portas

b – 20 m² de esquadrias de alumínio/apartamento x 6 apartamentos = 120 m² esquadria

Elaboração de Orçamento

Custos unitários:

- portas: R\$ 240,00/unid.
- esquadria de alumínio: R\$ 300,00/m²
- Custos de Esquadrias: 78 portas x 240,00/unidade + 120 m² esquadrias x R\$ 300,00/m² = R\$ 54.720,00

12 – Revestimentos:

Valor da esquadria: R\$ 54.720,00

- Custo de Revestimento: 2 x R\$ 54.720,00 = R\$ 109.440,00

▶ 13 – Pavimentação:

Quantidade de pavimentação: 130 m² /unid. X 6 unidades = 780 m²

Custo unitário de pavimentação: R\$ 48,00/m²

- Custo de Pavimentação: 780 m²x R\$48,00/m²= R\$ 37.440,00

Elaboração de Orçamento

14 – Rodapé, soleira e peitoril:

Valor da pavimentação: R\$ 37.440,00

- Custo de rodapé, soleira e peitoril: $20\% \times \text{R\$ } 37.440,00 = \text{R\$ } 7.488,00$

15 – Ferragens:

Quantidade: 6 unidades

Custo/unidade: R\$ 1.200,00/unidade

- Custo de Ferragens: $6 \text{ unidades} \times \text{R\$ } 1.200,00/\text{unid.} = \text{R\$ } 7.200,00$

16 – Pintura:

Quantidade: 6 apartamentos

Custo unitário: R\$ 8.000,00/apartamento

- Custo de Pintura: $8 \text{ apart.} \times \text{R\$ } 8.000,00/\text{apart.} = \text{R\$ } 64.000,00$

Elaboração de Orçamento

17 – Vidros:

Quantidade de vidros: 6 unidades x 20 m²/apart. = 120 m²

Custo unitário do vidro: R\$ 44,00/m²

- Custo do Vidro: 120 m² x R\$ 44,00/m²= R\$ 5.280,00

18 – Aparelhos:

Quantidade: 6 unidades

Custo/apartamento: R\$ 4.200,00/apartamento

- Custo de Aparelhos: 6 unidades x R\$ 4.200/unidade = R\$ 25.200,00

19 – Complementação:

- Custo de complementação: R\$ 50.000,00

Elaboração de Orçamento

20 – Limpeza:

Quantidade: 6 apartamentos

Custo unitário: R\$ 700,00/apart.

- Custo de Limpeza: 6 apart. X R\$ 700,00/apart. = R\$ 4.200,00

Elaboração de Orçamento

- ▶ Custo de cada item; 2 A 20

21 – Remuneração da construtora = 15% do valor total da obra

- Valor total da obra = Somatório dos Serviços = R\$ 1.134.664,00
- Percentual de remuneração: 15%
- **Valor de Remuneração da Construtora:** 15% x R\$ 1.134.664,00 = R\$ 170.200,00

- ▶ Item 2:

- **Custo global da obra:** R\$ 1.134.664,00 + 170.200,00 = R\$ 1.304.864,00

- ▶ Item 3:

- **Área equivalente de construção:** 80% x 1870 m² = 1.496 m²

- ▶ Custo global da obra: R\$ 1.304.864,00

- ▶ Custo da obra por m² de construção: R\$ 1.304.864,00/1.496 m²= R\$ 872,24/m².

3 – Técnicas de Planejamento

- ▶ “O primeiro passo necessário para que se tenha um bom planejamento de obra é a organização. A construção de um modo geral é um complexo que se deve ser bem caracterizado quanto seus insumos (materiais, mão de obra e equipamentos). É baseada neste fato que se verifica a necessidade de um plano, discriminando – o e procurando – se organizar as várias fases da execução da obra e ao mesmo tempo, englobando tudo que afeta diretamente a construção.” (pág.27, Goldman Pedrinho).

3 – Técnicas de Planejamento

► A importância do planejamento em obras civis

Um empreendimento é definido como algo não rotineiro na vida de uma organização e cuja implantação é sempre marcada por objetivos de custos, prazos, qualidades e benefício social. Desta forma, todo empreendimento apresenta um ciclo de vida transitório e predefinido, ou seja, apresenta começo, meio e fim. Pode -se afirmar que todo empreendimento é singular, isto é, único, na história de uma organização; o momento escolhido para realiza -lo, os contextos sócio, econômico e político que o cercam, os objetivos esperados, tudo converge para uma situação em que há muitas incertezas em relação ao futuro.

Técnicas de Planejamento

- ▶ Planejamento coordena e catalisa a execução. O poder de coordenação da execução é uma das principais habilidades do gerenciador, o problema é que coordenar significa colocar em ordem ou organizar, e isso costuma ser feito com a mistura do consentimento e coerção.

Técnicas de Planejamento

- ▶ **O relacionamento do planejamento com outros setores:**

a) Setor de planejamento e setor de arquitetura:

- ▶ A primeira influência exercida pelo setor de planejamento no setor de arquitetura é no que se refere à escolha das especificações a serem adotadas nas obras. Isto porque existem dificuldades ou facilidades encontradas pela obra na execução de determinados serviços onde se empregam materiais distintos, como por exemplo, se os materiais são de boa qualidade ou mais baratos que os similares, são informações e atribuições do setor de planejamento.

Técnicas de Planejamento

► b) Setor de planejamento e setor financeiro

No setor financeiro, o planejamento geralmente fornece informações quanto a viabilidade econômica do empreendimento referente ao custo de construção obtido pelo orçamento detalhado da obra, pelo cronograma físico - financeiro da obra, pelo custo de construção de cada unidade do empreendimento obtido pelo peso de cada atividade. Além disso, o planejamento também fornece as previsões de despesas da construção em períodos de interesse e as documentações técnicas necessárias ao pedido do financiamento.

Técnicas de Planejamento

► c) Setor de planejamento e setor de custos

É no setor de custo que o planejamento recebe os dados relativos as despesas reais da construção, para que possa avaliar, planejar e controlar os custos das obras. Também apropria todas as despesas de construção num sistema de codificação por item de serviços e o envia mensalmente ao setor de planejamento. O setor de planejamento pode também, fornecer dados ao setor referente às construções, sempre que for necessário, como no auxílio de dados fiscais de custo.

Técnicas de Planejamento

▶ d) Setor de planejamento e o setor de processamento de dados

Os softwares para planejamento são de grande importância para o setor de planejamento na execução de algumas ferramentas como: - cronograma físico – financeiro - controle de materiais e serviços - previsões financeiras e de atrasos - relatórios gerenciais

▶ e) Setor de planejamento e o setor de tesouraria

É função do setor de planejamento enviar previsões de despesas ao setor de tesouraria, para o bem cumprimento das obrigações financeiras da empresa. Em certos casos, as previsões financeiras são de grande importância, pois as empresa geralmente colocam à disposição tão somente os valores previsto pelo planejamento para o bom andamento do empreendimento. Caso essas previsões apresentam grandes deformações, poderão acarretar sérios danos tanto para o empreendimento quanto para a empresa.

Técnicas de Planejamento

► d) Setor de planejamento e o setor de suprimentos

O setor de planejamento tem como principal aliado o setor de suprimento. O mesmo serve de fornecedor e de controlador e age da seguinte maneira em relação as compras:

- todas as propostas são analisadas pelo planejamento, antes de fechadas para serem comparadas com os respectivos valores orçamentários, fornecendo as devidas observações que serão enviadas ao suprimento juntamente com a proposta em questão.

- é com o auxílio do planejamento que o suprimento adota o sistema de concorrência para determinados serviços ou materiais, pois se o planejamento tem um sistema de cadastro de materiais, das empreiteiras, dificuldades de aplicação de materiais e outros aspectos possibilita que as concorrências tenham grande chance de serem bem feitas e conseqüentemente os serviços sejam bem fechados.

Técnicas de Planejamento

- o setor de planejamento deve montar um sistema integrado dos setores planejamento/obra/suprimentos, de forma que os pedidos de materiais feitos pelas obras sejam conferidos pelo planejamento no sentido de serem estritamente necessários para execução da obra, evitando assim perdas desnecessárias que quase sempre afetam no custo da obra.

► f) Setor de planejamento e a obra

Finalmente o planejamento afeta diretamente o fim último do empreendimento ou seja a obra. Vários são os dados das obras que devem ser enviados ao planejamento entre os quais:

- informações mensais de entrada de materiais, assim como seus gastos, locais de utilização e quantidade em estoque, com os quais são montados os sistemas de controle de materiais e apropriação de serviços.

Técnicas de Planejamento

- previsões de despesas, como programa de execução, para que não exija discrepância com o cronograma físico - financeiro.
- preenchimento de planilhas criadas pelo planejamento, com o objetivo de obter as produções efetuadas em obra. Estes dados, combinados com outros do planejamento, servirão de termômetro de custos, ou seja, fornecerão condições ao profissional do setor de planejamento para julgar o andamento físico-financeiro de qualquer hora.
- laudos técnicos de materiais e serviços para que o setor de planejamento possa julgar a necessidade de manter ou alterar serviços, produtividade, empreiteiras, materiais, equipamentos e outros.

Técnicas de Planejamento

► Aplicações práticas em engenharia de planejamento

- Demonstrar através de relatórios e gráficos, o avanço físico, para dar subsídios de tomada de decisão à gerência do contrato.
- Efetuar a análise crítica do avanço físico da obra e resultados que interferem na conclusão da mesma, através dos relatórios enviados semanalmente.
- Avaliação da disponibilização de recursos para cumprimento dos prazos, análise das programações semanais.
- Aprovação de eventos de pagamento, controle integrado de mudanças, serviços fora de escopo, criação e atualização da EAP (estrutura analítica do projeto), análise do valor agregado ao projeto.
- Registro e acompanhamento dos riscos do projeto.

Técnicas de Planejamento- Curva S

- ▶ Curva S é um gráfico de valores acumulados, cujo eixo horizontal representa o tempo e o eixo vertical, a quantidade acumulada medida no projeto, normalmente representando o avanço físico em porcentagem ou o financeiro em unidades monetárias. A curva de um gráfico de valores acumulados pode assumir qualquer forma, dependendo do fenômeno que ela representa.
- ▶ Você sabe o motivo pelo qual ela é chamada de Curva S, quando utilizada em projetos? É simples: por uma característica que se repete na grande maioria dos projetos, o trabalho realizado nas fases iniciais e finais é bem menor do que o realizado nas fases intermediárias. Quando esses valores são acumulados, geram uma curva com um aspecto de um S que representa esse avanço pequeno no início e fim do projeto. Se forem utilizados os valores absolutos, no lugar do acumulado, o resultado é uma curva que se parece com uma montanha .

Técnicas de Planejamento- Curva S



Técnicas de Planejamento- Curva S

- ▶ Como utilizamos a Curva S no acompanhamento de projetos? Na maioria absoluta das vezes ela é utilizada para acompanhar o andamento do projeto em comparação à sua Linha de Base. Você deve, após a aprovação da Linha de Base do cronograma, calcular os avanços – físico e/ou financeiro – estimados para cada período de medição. Esses avanços serão acumulados, para cada período, e plotados no gráfico, gerando a Curva S dos valores previstos, ou também chamados de planejados. Durante a execução do projeto, você deverá realizar as medições periódicas e apurar os seus avanços reais, que também serão acumulados, por período, e plotados no gráfico, gerando a curva de avanço real. A comparação entre as duas curvas apresenta uma indicação da evolução do projeto (ver figura C).

Curva S - Planejado X Realizado

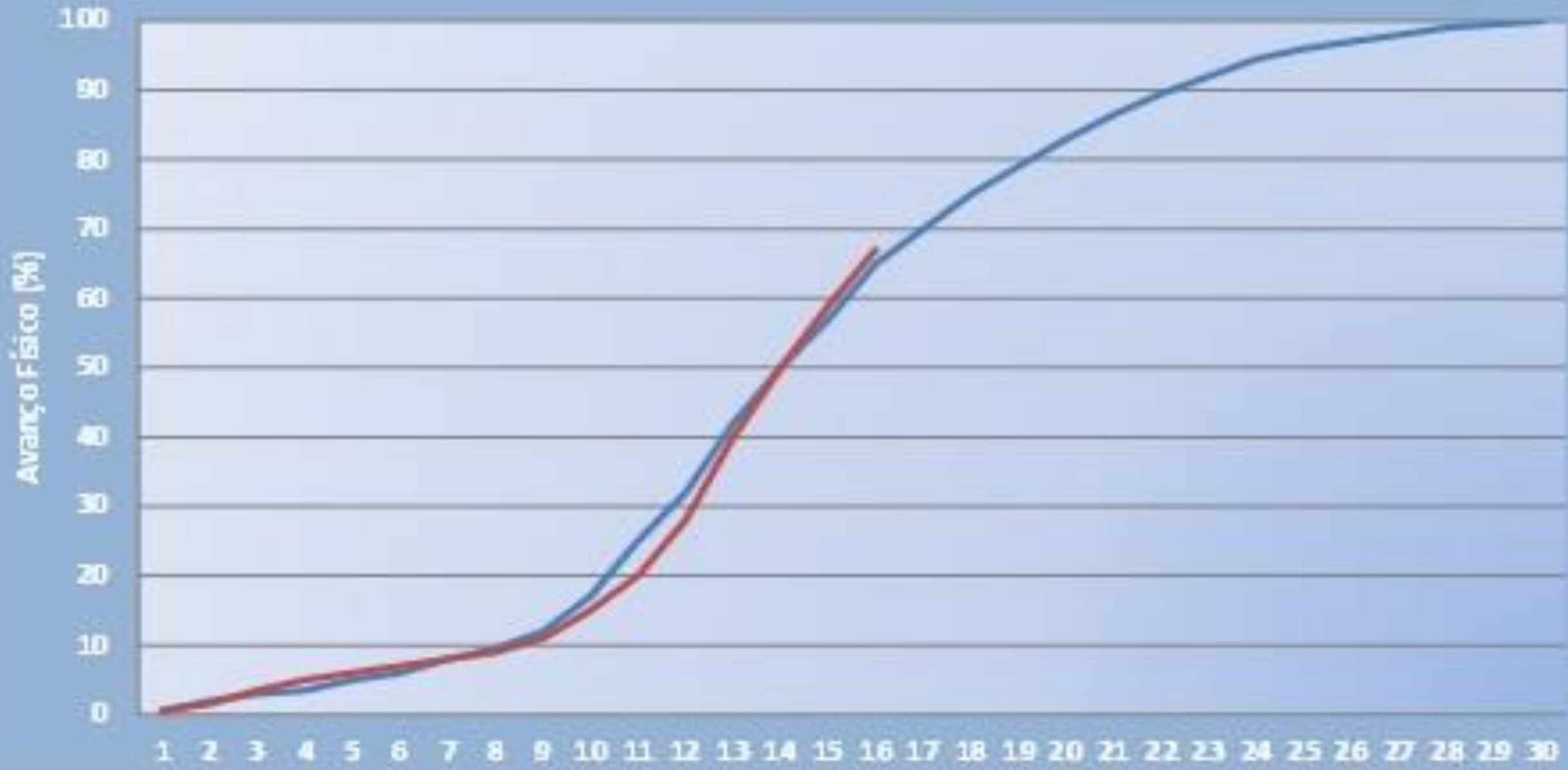


Figura C: Curva S com valores planejados (em azul) e reais (em vermelho).

Técnicas de Planejamento- Curva S

- ▶ Das curvas plotadas na Curva S você pode tirar dois tipos de informação:
 - se fizer uma análise no tempo (vertical), terá informações sobre o desempenho do projeto. Isto é, terá uma indicação, até o período correspondente, se a equipe do projeto entregou mais ou menos do que o planejado. No exemplo da figura D, a equipe entregou o equivalente a 10% do escopo do projeto a mais do que o planejado, indicando um bom desempenho;
 - por outro lado, se fizer uma análise no avanço (horizontal), terá informações sobre a pontualidade do projeto em relação às entregas efetuadas. Em outras palavras, terá o desvio, em relação ao tempo, do avanço planejado e realizado. Na figura D, há a indicação que o projeto está adiantado em aproximadamente 3 meses, pois entregou no mês 7 o equivalente em avanço do escopo que deveria ser entregue no mês 10.

Técnicas de Planejamento- Curva S

- ▶ Partindo da ideia de que a Curva S é uma ferramenta de acompanhamento, gostaria que você refletisse um pouco e me respondesse: quantas Curvas S um projeto pode ter? A resposta é simples: quantas forem necessárias para garantir um acompanhamento eficiente. Em um projeto pequeno e simples, de poucos meses de duração, você provavelmente criará uma Curva S geral do projeto, o que será suficiente. Porém, para um projeto longo e complexo, como a construção de uma usina hidrelétrica, por exemplo, você poderá criar uma Curva S geral, uma para cada fase do projeto, para o Caminho Crítico, para determinadas entregas, fornecedores, etc. Enfim, tantas quantas forem necessárias para garantir o acompanhamento eficiente

Avanço

6

30

20

10

0

Análise no avanço: o projeto está adiantado aproximadamente 3 meses.



18%

8%

Análise no período: o avanço realizado está 10% maior que o planejado.

4- Controle e replanejamento da execução.

- ▶ 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

Controle e replanejamento da execução.

- ▶ 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 ideia 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

Controle e replanejamento da execução.

- ▶ 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.

Controle e replanejamento da execução.

- ▶ 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.

Controle e replanejamento da execução.

- ▶ **“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).**

Controle e replanejamento da execução.

► 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 como vai ser direcionado o processo e , finalmente caracterizasse

Controle e replanejamento da execução.

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

Controle e replanejamento da execução.

- ▶ 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.

Controle e replanejamento da execução.

- ▶ 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 controle afeta diretamente do início ao fim na execução da obra.

Controle e replanejamento da execução.

- ▶ 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.
- ▶ 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

Controle e replanejamento da execução.

► Controle da avaliação de produtividade de mão de obra

Santos (1996), Segundo o autor as técnicas geralmente usadas para avaliar a produtividade da mão – de -obra são a Técnica de Amostragem do trabalho (Activity sampling ou work sampling) e a Técnica de Medição Instantânea (Time-Lapse).

Essas técnicas são probabilísticas e exigem grande número de observações para viabilizar estimativas confiáveis da distribuição dos tempos gastos para a realização de uma tarefa. Essas informações proporcionam o diagnóstico do processo de produção com o objetivo de identificar as atividades que estejam apresentando problemas e orientar para a redução das perdas

As duas técnicas são semelhantes no que diz respeito ao tratamento dos dados, diferindo apenas na forma de coleta das informações. Na amostragem do trabalho, as informações são coletadas por observadores (fiscais) e na medição instantânea é utilizada uma câmera de filmagem com dispositivo de observação e gravação intermitente (time-lapse)

Controle e replanejamento da execução.

- ▶ Seja qual for a técnica utilizada, para proceder a um diagnóstico do processo de produção, o que importa é registrar o que o trabalhador está fazendo no exato momento da observação, sem se importar sobre o que ele fez um instante atrás ou o que vai fazer no instante seguinte.
- ▶ Citam que na literatura técnica sobre medição de produtividade na construção há uma tendência em aceitar que a distribuição normal dos tempos produtivos, auxiliares e improdutivos seja igualmente dividida, ficando cada um com percentual que varia de 20 a 40% (em média 33%), respectivamente.

Controle e replanejamento da execução.

▶ EXEMPLO - 3 EXERCICIO

▶ Seja a execução de alvenaria 1/2 vez em tijolos de barro furado. A obra (**gasto na obra**) **apresentou os seguintes dados:**

1 - A quantidade de alvenaria levantada no local do serviço totalizou 300 m²

2 - O número de horas trabalhadas pelos profissionais foi:

Pedreiro - 588 horas trabalhadas

Servente - 432 horas trabalhadas

3 - O consumo de materiais, obtido através da **planilha de controle de gastos dos materiais**, foi o seguinte:

- qualimassa - 135 sacos

- tijolo 10 x 20 x 30 - 4.920 unidades

- tijolo 10x20x 20 - 1.080 unidades

Controle e replanejamento da execução.

- ▶ 4 - O custo global de material e mão-de-obra correspondeu a R\$ 8.313,12.
- ▶ 5 - Para o **planejamento técnico do serviço**, foram considerados os seguintes elementos:
 - a - Produtividade da mão-de-obra
 - Pedreiro - 1,50 hora/m² de alvenaria
 - Servente - 1,00 hora/m² de alvenaria
 - b - Consumo dos materiais:
 - qualimassa - 0,400 sacos/m²
 - tijolo 10 x 20x 30- 15,00 unidades/m² de alvenaria
 - tijolo 10 x 20 x 20 - 5,00 unidades/m² de alvenaria
 - c - Custo unitário de alvenaria 1/2 vez:
O custo previsto foi de R\$ 19,04/m²

Controle e replanejamento da execução.

d - Quantidade de serviço:

- foi prevista a quantidade de 310 m² de alvenaria 1/2 vez. Com base nas informações apresentadas, analisar os resultados obtidos em comparação aos dados previstos pelo planejamento.

► Análise e Comentário:

I) Produção:

Descrição	Unidade	Obra	Planejamento
Alvenaria 1/2 vez	m ²	300,00	310

► Comentário:

A obra executou 10 m² a menos que o previsto pelo planejamento, ou seja, o planejamento projetou um quantidade 3,33% a mais que o realmente executado.

$$310 - 300 = 10 / 300 = 0,033 \times 100 = 3,33\%$$

Controle e replanejamento da execução.

► II) Produtividade:

Descrição	Unidade	Obra	Planejamento
Pedreiro	horas/m2	1,96	1,50
Servente	horas/m2	1,44	1,00
Total	horas/m2	3,40	2,50

Comentários:

Para a obtenção dos índices da produtividade, dividimos as horas correspondentes a cada profissional pela produção total do serviço. Portanto, temos:

- índice de produtividade do pedreiro: $588 \text{ horas} / 300 \text{ m}^2 = 1,96 \text{ horas/m}^2$

- índice de produtividade do servente: $432 \text{ horas} / 300 \text{ m}^2 = 1,44 \text{ horas/m}^2$

Numa análise global, o consumo de horas trabalhadas por metro quadrado foi superior ao previsto em planejamento cerca de 36%.

$$3,40 - 2,50 = 0,90 / 2,50 = 0,36 \times 100 = 36\%$$

Controle e replanejamento da execução.

► III) Consumos:

Descrição	Unidade	Obra	Planejamento
qualimassa	sacos/m2	0,45	0,40
tijolo 10x20x30	unidade/m2	16,40	15,00
tijolo 10x20x20	unidade/m2	3,60	5,00

Controle e replanejamento da execução.

► Comentários:

Para a obtenção dos consumos unitários reais, dividimos a quantidade gasta de cada material pela produção total do serviço. Portanto, temos:

- consumo de qualimassa: $135 \text{ sacos} / 300 \text{ m}^2 = 0,45 \text{ sacos/m}^2$
- consumo de tijolo 10 x 20 x 30: $4.920 \text{ unidades} / 300 \text{ m}^2 = 16,40 \text{ unidades/m}^2$
- consumo de tijolo 10 x 20 x 20: $1.080 \text{ unidades} / 300 \text{ m}^2 = 3,60 \text{ unidades/m}^2$

Numa comparação com o previsto em planejamento, verificamos:

- O consumo de qualimassa por metro quadrado foi superior ao previsto no planejamento em 12,50%.
- O consumo de tijolo 10x20x30 por metro quadrado foi superior ao previsto em planejamento em 9,33%.
- O consumo de tijolo 10 x 20 x 20 por metro quadrado foi inferior ao previsto em planejamento em 28%.

Controle e replanejamento da execução.

- ▶ Para obtenção da perda efetiva de tijolos, transformaremos os tijolos consumidos em áreas de ocupação. Assim procedendo, temos:

- 1 tijolo 10 x 20 x 30 corresponde a $0,20 \times 0,30 = 0,06 \text{ m}^2 \frac{1}{2}$ vez

- 1 tijolo 10 x 20 x 20 corresponde a $0,20 \times 0,20 = 0,04 \text{ m}^2 \frac{1}{2}$ vez

Quantidade gasta na obra = $4.920 \text{ unidades} \times 0,06 \text{ m}^2 + 1.080 \text{ unidades} \times 0,04 \text{ m}^2 = 295,20 \text{ m}^2 + 43,20 = 338,40 \text{ m}^2$

- ▶ Perda de tijolos na execução = $\frac{\text{Quantidade gasta} - \text{Quantidade produzida}}{\text{Quantidade produzida}}$

$$= \frac{338,40 - 300,00}{300,00} = 12,80\%$$

Controle e replanejamento da execução.

► Perda prevista em planejamento:

Tijolo 10 x 20x 30- 15 tijolos/m² x (0,20 x 0,30) m²/tijolos = 15 x 0,06 = 0,90 m²

Tijolo 10 x 20 x 20 - 5 tijolos/m² x (0,20 x 0,20) m²/tijolos = 5 x 0,04 = 0,20 m²

► **Perda de tijolos em planejamento** = $(0,90 + 0,20) - 1,00 / 1,00 = 1,10 - 1,00 / 1,00 = 10,00\%$

IV) Custos:

Descrição	Unidade	Obra	Planejamento
Custo global Alvenaria	R\$	8.313,12	5.902,40
Custo unitário	R\$/m ²	27,71	19,04

Controle e replanejamento da execução.

► Comentários:

- O custo unitário de execução foi obtido da divisão do custo global informado pela metragem quadrada produzida, ou seja: Custo unitário do serviço: $R\$ 8.313,12 / 300 \text{ m}^2 = R\$ 27,71 / \text{m}^2$
- O custo global de planejamento foi obtido pela multiplicação do custo unitário previsto pela quantidade também prevista, portanto: Custo global de planejamento = $R\$ 19,04 / \text{m}^2 \times 310 \text{ m}^2 = R\$ 5.902,40$ A obra terminou o serviço com um custo global superior ao previsto em planejamento cerca de 40,84%.

5-Elaboração e acompanhamento de cronograma

- ▶ Você provavelmente já teve a oportunidade de montar um cronograma do zero. Pode ter sido no famoso TCC (trabalho de formatura) da faculdade ou, se já começou a vida profissional, uma lista de “datas marcos” com as entregas parciais de um projeto (o que também não deixa de ser um cronograma). A maneira mais simples de começar é abrir o MS Excel, listar as atividades nas linhas, os meses nas colunas e sair pintando as células com cores. O que é suficiente para pequenos projetos. No entanto, conforme o grau de complexidade dos projetos aumentam, os cronogramas precisam ser elaborados com técnicas mais avançadas.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

- ▶ Um cronograma bem elaborado é fundamental para **atender os prazos, controlar o financeiro, programar compras, gerir e contratar mão-de-obra e prevenir conflitos entre atividades**. Por esses motivos grandes obras contam com equipes de engenheiros de planejamento controlando a execução de toda construção.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

- ▶ Vamos passar pra você um processo de **4 passos para elaborar cronogramas de obras** de forma completa e eficiente, que pode ser usado tanto em pequenas reformas como em grandes edifícios. São eles:

1-Definir as Atividades

2-Sequenciar as Atividades

3-Estimar as Durações das Atividades

4-Desenvolver o Cronograma

Elaboração e acompanhamento de cronograma

► Passo 1) Definir as Atividades

Nesta etapa seu objetivo é construir a chamada **Estrutura Analítica do Projeto (EAP)** ou, do inglês, *Work Breakdown Structure (WBS)*, que nada mais é do que a listagem de todas as atividades necessárias para entregar o projeto finalizado.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

- ▶ Aqui, o significado de “atividade” tem o conceito de pacote de trabalho que utiliza os mesmos insumos e serviços profissionais. Mas não existe uma regra, você pode simplificar resumindo as atividades (por exemplo: uma atividade chamada “Fundações”) ou detalhando (exemplo: “perfuração de estacas”, “armação de estacas”, “concretagem de estacas”). O ideal é quebrar em itens que facilite o seu controle. Se uma atividade ocorre no mesmo dia, como armação e concretagem de estaca, será que vale a pena separar ?

Elaboração e acompanhamento de cronograma

- ▶ Não se preocupe com a relação do que vem antes ou depois, o importante neste passo é garantir que a lista esteja completa. Utilize as seguintes técnicas pra elaborar a EAP e garantir que você não se esqueceu de nada:

Analise todo o escopo das plantas disponíveis (projeto de arquitetura, estrutural, elétrico, hidráulico, drenagem, etc.) e do orçamento da obra;

Faça o **desdobramento ou decomposição** de alguns itens: ex. Piscina > você pode quebrar em Escavação + Fundações + Alvenaria + Impermeabilização + Revestimentos Cerâmicos + Instalações Hidráulicas + Iluminação;

Utilize padrões, modelos ou **templates** de outros projetos semelhantes já executados;

Sempre consulte a **opinião especializada** de profissionais com mais experiência.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

- ▶ Uma outra técnica que eu utilizo é a do “**O QUE? + ONDE?**”. Por exemplo, num edifício residencial, temos o serviço de alvenaria ocorrendo em vários locais. Então eu procuro quebrar a etapa de “Alvenaria” em atividades menores como “Alvenaria do Térreo”, “Alvenaria do 1º Pavimento”, “Alvenaria do 2º Pavimento”,...

MAPA DE ATIVIDADES

LOCais (ONDE)

Térreo Externo e Portaria

Subsolo

Térreo Interno

1º Pavimento

2º Pavimento

3º Pavimento

4º Pavimento

5º Pavimento

Caixa d'Água



SERVIÇOS (O QUE)	TE	SS	TI	1P	2P	3P	4P	5P	CX	
SERVIÇOS PRELIMINARES	SVP	SVP-SS								
GABARITO E LOCAÇÃO OBRA	GAB	GAB-TE	GAB-SS							
MOVIMENTO DE TERRA	TER	TER-SS								
FUNDAÇÕES	FUN	FUN-TE	FUN-SS							
BLOCOS/BALDRAMES	BLB	BLB-TE	BLB-SS							
MUROS DE CONTENÇÃO	MUR		MUR-SS							
ESTRUTURAS	EST	EST-TE	EST-SS	EST-TI	EST-1P	EST-2P	EST-3P	EST-4P	EST-5P	EST-CX
ALVENARIA	ALV	ALV-TE	ALV-SS	ALV-TI	ALV-1P	ALV-2P	ALV-3P	ALV-4P	ALV-5P	ALV-CX
CONTRAMARCOS	CTR	CTR-TE	CTR-SS	CTR-TI	CTR-1P	CTR-2P	CTR-3P	CTR-4P	CTR-5P	CTR-CX
INST. HIDRAULICAS - ÁGUA FRIA	PRU	PRU-TE	PRU-SS	PRU-TI	PRU-1P	PRU-2P	PRU-3P	PRU-4P	PRU-5P	PRU-CX
INST. HIDRAULICAS - ÁGUA QUENTE	KAF		KAF-SS	KAF-TI	KAF-1P	KAF-2P	KAF-3P	KAF-4P	KAF-5P	KAF-CX
INST. HIDRAULICAS - ÁGUA ESGOTO	KAQ			KAQ-TI	KAQ-1P	KAQ-2P	KAQ-3P	KAQ-4P	KAQ-5P	
INST. HIDRAULICAS - ÁGUAS PLUVIAIS	KPL	KPL-TE	KPL-SS	KPL-TI	KPL-1P	KPL-2P	KPL-3P	KPL-4P	KPL-5P	KPL-CX
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	KEL	KEL-TE	KEL-SS	KEL-TI	KEL-1P	KEL-2P	KEL-3P	KEL-4P	KEL-5P	KEL-CX
SISTEMA DE INCÊNDIO	INC	INC-TE	INC-SS	INC-TI	INC-1P	INC-2P	INC-3P	INC-4P	INC-5P	INC-CX
SISTEMA DE GÁS	GAS			GAS-TI	GAS-1P	GAS-2P	GAS-3P	GAS-4P	GAS-5P	
INFRA. AR CONDICIONADO	KAC			KAC-TI	KAC-1P	KAC-2P	KAC-3P	KAC-4P	KAC-5P	
IMPERMEAB. E CONTRAPISO MOLHADO	IMP			IMP-TI	IMP-1P	IMP-2P	IMP-3P	IMP-4P	IMP-5P	IMP-CX
CONTRAPISO - ÁREAS SECAS	CPS	CPS-TE	CPS-SS	CPS-TI	CPS-1P	CPS-2P	CPS-3P	CPS-4P	CPS-5P	CPS-CX
PISO CERÂMICO	PCE	PCE-TE	PCE-SS	PCE-TI	PCE-1P	PCE-2P	PCE-3P	PCE-4P	PCE-5P	
PAREDE - GESSO LISO	PGL	PGL-TE	PGL-SS	PGL-TI	PGL-1P	PGL-2P	PGL-3P	PGL-4P	PGL-5P	
PAREDE - REVEST. CERÂMICO	PRC			PRC-TI	PRC-1P	PRC-2P	PRC-3P	PRC-4P	PRC-5P	
TETO - FORRO DE GESSO	TFG	TFG-TE	TFG-SS	TFG-TI	TFG-1P	TFG-2P	TFG-3P	TFG-4P	TFG-5P	
ELÉTRICA - ENFIAÇÃO E DISJUNTORES	EFI	EFI-TE	EFI-SS	EFI-TI	EFI-1P	EFI-2P	EFI-3P	EFI-4P	EFI-5P	EFI-CX
ELEVADOR - MONTAGEM	EMO		EMO-SS	EMO-TI	EMO-1P	EMO-2P	EMO-3P	EMO-4P	EMO-5P	
VIDROS E ESQUADRIAS	ESQ	ESQ-TE	ESQ-SS	ESQ-TI	ESQ-1P	ESQ-2P	ESQ-3P	ESQ-4P	ESQ-5P	ESQ-CX
PORTAS	POR	POR-TE	POR-SS	POR-TI	POR-1P	POR-2P	POR-3P	POR-4P	POR-5P	POR-CX
LOUÇAS METAIS BANCADAS	LOU	LOU-TE	LOU-SS	LOU-TI	LOU-1P	LOU-2P	LOU-3P	LOU-4P	LOU-5P	
CORRIMÃO E GRADIL	COR		COR-SS	COR-TI	COR-1P	COR-2P	COR-3P	COR-4P	COR-5P	
PINTURA FINAL INTERNA	PFI	PFI-TE	PFI-SS	PFI-TI	PFI-1P	PFI-2P	PFI-3P	PFI-4P	PFI-5P	PFI-CX
ELÉTRICA - ACABAMENTO E ILUM.	EAC	EAC-TE	EAC-SS	EAC-TI	EAC-1P	EAC-2P	EAC-3P	EAC-4P	EAC-5P	EAC-CX
ELÉTRICA - PÁRA-RAIO	RAI		RAI-SS							RAI-CX
EMBOÇO E REBOCO EXTERNO	ERE	ERE-TE	ERE-SS	ERE-TI	ERE-1P	ERE-2P	ERE-3P	ERE-4P	ERE-5P	ERE-CX
PASTILHA EXTERNA	PAS			PAS-TI	PAS-1P	PAS-2P	PAS-3P	PAS-4P	PAS-5P	
PINTURA/TEXTURA EXTERNA	PFE	PFE-TE	PFE-SS	PFE-TI	PFE-1P	PFE-2P	PFE-3P	PFE-4P	PFE-5P	PFE-CX
FECHAMENTO PERIMÉTRICO E PORTÃO	FEC	FEC-TE								
CAIXA D'ÁGUA E BARRILETE	CXA	CXA-TE	CXA-SS							CXA-CX
BOMBAS E EQUIP. HIDRÁULICOS	BOM		BOM-SS							BOM-CX
PAVIMENTAÇÃO	PAV	PAV-TE	PAV-SS	PAV-TI						
DECORAÇÃO E MOBILIÁRIO	DEC			DEC-TI						
PAISAGISMO	PAI	PAI-TE	PAI-SS							
CFTV	CFT	CFT-TE	CFT-SS	CFT-TI						
LIMPEZA FINAL	LIM	LIM-TE	LIM-SS	LIM-TI	LIM-1P	LIM-2P	LIM-3P	LIM-4P	LIM-5P	LIM-CX

Elaboração e acompanhamento de cronograma

- ▶ Repare que eu coloquei uma sigla de 3 letras para o serviço e 2 caracteres para o local. Assim quando eu estiver planejando a atividade “PFE-1P”, eu sei que se trata da “Pintura Final Externa do 1º Pavimento”. Cada célula preenchida com as 5 letras é uma atividade da minha EAP.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

► Passo 2) Sequenciar as Atividades

Uma vez listadas todas as atividades necessárias para a conclusão da obra, você precisa definir o relacionamento entre as atividades, isto é, qual atividade ocorre depois de outra.

A determinação da dependência é fundamental e exige conhecimento técnico da execução. Por exemplo, você precisa ter a estrutura do edifício desformada para iniciar as alvenarias

Nessa etapa, você deve indicar as precedências de cada item da EAP. Dá-se o nome de **predecessoras** as etapas anteriores a uma atividade.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

► Considere nesse processo:

Ligações finish-to-start (fim com início) quando uma etapa inicia após o fim de outra;

Ligações start-to-start (início com início) quando duas etapas devem começar juntas;

Ligações finish-to-finish (fim com fim) quando duas etapas devem finalizar juntas;

Aplicações de antecipações e atrasos (lags) – por exemplo, a etapa de retirar as escoras da estrutura geralmente ocorre após 28 dias da concretagem.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

- ▶ Seja cuidadoso com a sobreposição de atividades. A execução do contrapiso ou trabalhos na fachada, por exemplo, são atividades que exigem interdição. Evitar atividades simultâneas no mesmo ambiente facilita o controle da mão-de-obra de empreiteiros diferentes, diminuindo confusões como responsabilidade por danos e sujeira ou roubo de ferramentas.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

▶ Passo 3) Estimar as Durações das Atividades

Nesse passo, você deve dar o primeiro chute da duração de cada etapa. Digo primeiro porque conforme o resultado final do cronograma (data de entrega do projeto), você provavelmente terá de fazer ajustes para que o projeto tenha a duração exata que você precisa. Se você pretende, por exemplo, executar o prédio em 24 meses e na primeira estimativa resultou em 30 meses, você terá que ajustar as durações das atividades para se adequar a esta condição.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

► Você pode estimar as durações por 3 formas:

Estimativas análogas: em uma obra semelhante, o revestimento de fachada durou 2 meses, logo adotarei 2 meses na minha obra;

Estimativas paramétricas: o piso cerâmico do apartamento de 100 m² foi feito em 5 dias, logo, no apartamento de 60 m² vou adotar 3 dias.

Opinião especializada: consultei um engenheiro de fundações e ele estimou que as sapatas levarão 20 dias úteis para serem executadas.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

- ▶ Sempre considere os recursos das atividades. Você pode ter alguns fatores limitantes como: dinheiro, disponibilidade de caminhões betoneiras, velocidade e capacidade de carga da grua, quantidade de mão-de-obra. Todos esses itens podem impor restrições ao prazo que você está estimando.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

▶ Passo 4) Desenvolver o Cronograma

Tendo em mãos a EAP, as predecessoras e as durações de cada atividade, você tem condições de montar o cronograma.

Neste passo, praticamente todos os profissionais fazem **uso de ferramentas** para o desenvolvimento de cronogramas, como MS Project, Primavera, OpenProj ou mesmo o MS Excel porque mostram graficamente o sequenciamento das atividades do projeto. Independente de qual software você utilizar, você precisará dos produtos dos três passos anteriores.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

- ▶ Ao inserir os dados no programa escolhido, ele fornecerá a primeira versão do cronograma da obra. Mas já vimos que geralmente ele precisará sofrer alguns ajustes, como compressão ou extensão de atividades ou revisão das predecessoras, caso algum dado tenha sido preenchido incorretamente.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

- ▶ Quando você terminar os ajustes e definir a versão final do cronograma, você terá a “**Linha de base do cronograma**” ou “*baseline*”, isto é, o cronograma de “partida” ou referência para desenvolvimento do projeto.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

- ▶ O *baseline* também fornecerá uma informação essencial para você: o **caminho crítico**. Ele representa a sequência de atividades que não possuem folgas. Se alguma dessas atividades atrasarem, você atrasará a obra inteira. Você precisa ter muito cuidado com ele para garantir o prazo de entrega. Por outro lado, você perceberá que algumas atividades possuem folgas, isto é, elas permitem atrasos sem comprometer a data de entrega da obra porque são atividades que não estão no caminho crítico.

Elaboração e acompanhamento de cronograma

► Passo Extra) Controlar o Cronograma

Esse passo é consequência dos outros e essencial para garantir a execução da obra: controlar o cronograma. Você precisa atualizar periodicamente seu cronograma com o avanço físico da sua obra, indicando prazos realizados das tarefas prontas e recalculando a data de finalização. Sugiro você definir um prazo (bimestral, por exemplo) e recalculando o cronograma em cada vencimento desse período.

6-Organização e administração da mão de obra

- ▶ **A CBIC**, Câmara Brasileira da Indústria da Construção, em estudo recente, aponta que 74% por cento das empresas do setor encontram dificuldades em encontrar trabalhadores que possuam as comprovações e qualificações necessárias para o preenchimento de vários cargos. Sendo assim, esse segmento que é o maior gerador de empregos do Brasil, carecendo do fomento de capacitações e acesso a cursos para qualificar a grande massa de trabalhadores a que contempla.

- ▶ **Automação de processos**

Outro desafio está em inserir processos que elevem a produtividade no trabalho. O caminho para esse feito está em investir novas tecnologias que tornem a execução de cada tarefa da obra mais rápida e de qualidade.

Organização e administração da mão de obra

- ▶ Do mesmo modo, os novos métodos e equipamentos utilizados nos canteiros de obra devem prover segurança e diminuir os impactos causados pelos trabalhos de construção de um determinado empreendimento.
- ▶ Há muitas empresas que aumentaram a produtividade dos seus empreendimentos, gastando menos tempo, elevando a qualidade dos trabalhos e reduzindo custos da mão de obra.

Organização e administração da mão de obra

► O desperdício de materiais e os impactos ao meio ambiente

O desperdício na construção civil mais facilmente detectável é aquele que diz respeito à geração de RCD – resíduos de construção e demolição, comumente denominados de entulhos. O destino inadequado deste tipo de resíduo pode gerar impactos ambientais significativos, por isso os gestores de obras devem estar atentos ao cumprimento das condicionantes legais dispostas tanto na Resolução nº 307 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, como na Lei nº 12.304/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para enfrentar essa questão é preciso buscar melhorias constantes da qualidade da obra, investindo em tecnologias, de forma a tornar as construções mais enxutas, o que, conseqüentemente, impactará na redução da quantidade de resíduos gerados. Além disso, é preciso adotar medidas diretas dentro da própria obra, adotando, por exemplo, conceitos de reciclagem no canteiro de obras

Organização e administração da mão de obra

- ▶ Um outro tipo de desperdício de materiais que não é tão explícito são as perdas incorporadas. Ela abrange situações ocasionadas por erros na execução de um determinado serviço, quando são requeridas quantidades maiores de um determinado tipo de material se comparadas às quantidades inicialmente previstas em orçamento
- ▶ Um exemplo clássico são as correções incorporadas na fase de revestimento para suprimir erros ocorridos durante a execução da alvenaria, quando é “tirada a diferença” no reboco.
- ▶ Para estes casos a solução é investir na qualificação dos profissionais. Só com o conhecimento das técnicas adequadas é possível reduzir os desperdícios, evitando retrabalhos desnecessários, tornando as construções mais sustentáveis e ainda aumentando a produtividade.

Organização e administração da mão de obra

► Desperdício de mão de obra e equipamentos e seu impacto no processo produtivo

Outro aspecto relativo à desperdícios na construção civil diz respeito à mão de obra. O tempo perdido por uma frente de trabalho pela falta de material para a realização de uma atividade específica, impacta, sobremaneira, todo o processo produtivo, com repercussões financeiras negativas para a empresa.

O mesmo se aplica aos equipamentos. Máquinas ociosas, decorrentes de dimensionamento incorreto da frota ou problemas de logísticas, também representam perdas em função do tempo de espera, devendo ser evitadas sempre que possível.

O gestor de obras deve, portanto, atentar sempre para as questões de logística e organização do canteiro. Um canteiro com layout deficitário pode representar uma logística inadequada, com a ocorrência de deslocamentos desnecessários de materiais que, após recebidos, precisem ser deslocados reiteradas vezes até que sejam definitivamente aplicados na obra

Organização e administração da mão de obra

É aí que reside a importância do layout do canteiro de obras. É preciso assegurar que o arranjo do canteiro seja aquele que otimize ao máximo os deslocamentos de materiais e equipes. Soluções mobile para gerenciamento de canteiros de obras são excelentes ferramentas para auxiliar na organização do layout do canteiro e, portanto, devem fazer parte dos caminhos possíveis para redução de desperdícios e seus impactos decorrentes.

Todo o processo de produção precisa ser controlado. Investir em treinamentos dos engenheiros e de toda a equipe envolvida no processo é uma boa solução a fim de que desvios na gestão da produção sejam controlados e assim as perdas de mão de obra e materiais sejam controladas.

Organização e administração da mão de obra

► Perdas financeiras e o gerenciamento de obras

Quando se fala em desperdício a primeira ideia que vem à mente é de uma quantidade extra de um determinado produto que, durante o seu processo de fabricação ou utilização, se perdeu.

Como já vimos até agora, na construção civil o conceito de desperdício é, entretanto, bem mais amplo e abrangente. A ocorrência de qualquer tipo de desperdício gera, impactos não apenas na quantidade de um produto específico, mas em diversos aspectos da obra. Isso é o que acontece quando analisa-se a questão financeira.

Organização e administração da mão de obra

O gerenciamento de obra é, nesse ponto, o item que mais deve ser observado e controlado. Uma decisão errônea, por exemplo, em relação à execução de um trabalho, pode trazer sérios desperdícios financeiros em relação a custos com mão de obra, matéria prima utilizada e horas de retrabalho. Para a tomada de decisão é preciso um controle eficiente das etapas da obra, bem como do processo produtivo e treinamento especializado da equipe.

Por isso, investir em soluções para a gestão de obras é um bom caminho para adotar o controle adequado e assim afastar a ocorrência desse tipo de desperdícios.

Organização e administração da mão de obra

► Soluções aplicáveis

A palavra-chave para enfrentar os impactos acima discriminados oriundos do desperdício é planejamento. Dar a devida atenção a essa etapa é essencial para efetivar uma boa gestão de obras, esse sem dúvida é o caminho mais racional para enfrentar o problema, pois só assim essas perdas podem ser evitadas e os impactos minimizados. A adoção de soluções móveis voltadas a indústria da construção é uma tendência moderna que já vem sendo adotada por empresas que buscam aumento de qualidade e eficiência dos serviços prestados, minimizando os impactos decorrentes do desperdícios em suas obras.

Fazer uso de tecnologias móveis é, de fato, um caminho inteligente e inovador, pois essas ferramentas melhoram o acompanhamento das obras, aumentando o controle sobre todo o processo produtivo, o que acarreta aumento da produtividade e da qualidade, com respectiva redução de custos.

E sua empresa, está pronta para encarar o desafio de reduzir os desperdícios na construção civil?

Organização e administração da mão de obra

- ▶ Muitas profissões, incluindo a do engenheiro civil, acreditam que a sua formação é o bastante para tocar o seu trabalho. Mas, o que muitos não sabem, é que a administração é muito importante para que o negócio seja eficiente e obtenha sucesso.
- ▶ Gerenciar recursos humanos e materiais, cumprir prazos, atingir os níveis de qualidade estipulados por norma, ter controle financeiro, atingir as metas do cronograma da obra, estão entre outras inúmeras responsabilidades que um Engenheiro deve ter, onde envolve: organização, planejamento, direção e controle, que são ramos essenciais na Administração.

Organização e administração da mão de obra

► **Organização:**

A elaboração de cronogramas, organização do layout do canteiro e a divisão de tarefas, são processos que ajudam a obter os resultados planejados, além de melhorar o seu trabalho e diminuir os desperdícios.

► **Planejamento:**

Nas obras, é muito importante definir prazos para todas as etapas da obra, tanto para organizar o trabalho, quanto para não criar problema com o cliente. Além disso, o planejamento também é importante para a questão financeira, onde se tem uma noção de quanto pode ser gasto. Também é importante elaborar os projetos, definir recursos e fornecedores com antecedência para que tudo dê certo.

Organização e administração da mão de obra

► **Direção:**

Esse é um dos mais importantes, pois o engenheiro deve estar preparado para tomar decisões rápidas e eficientes para qualquer eventual problema que possa acontecer na construção e, por isso, os objetivos e os planejamentos devem estar sempre alinhados.

► **Controle:**

Envolve todos os projetos anteriores, e mede se os resultados finais foram de acordo com aqueles planejados e esperados. E, por isso, existe o engenheiro civil fiscalizador, que trabalha para corrigir todos os erros e problemas do canteiro de obras pra que no fim dê tudo certo.

Aliar os dois ramos pode ser sinônimo de muita economia e sucesso no final da sua obra, além de tornar um profissional ou uma empresa completa.

Organização e administração da mão de obra

- ▶ **Qual a melhor hora para alugar os equipamentos, e porque ele é realmente vantajoso para a sua construção.**

Para quem já tem costume de alugar, sabe bem o quanto é economizado na hora de construir, e como esse dinheiro pode ser revertido para melhorar ainda mais outros ramos da obra. A lista de benefícios da locação é extensa e faz das locadoras parceiras estratégicas para alcançar uma maior eficiência nas obras.

A escolha pelo aluguel pode e deve ser determinada no planejamento de cada fase da obra, pois cada uma dessas etapas demandam diferentes grupos de equipamentos.

Organização e administração da mão de obra

Para quem já tem costume de alugar, sabe bem o quanto é economizado na hora de construir, e como esse dinheiro pode ser revertido para melhorar ainda mais outros ramos da obra. A lista de benefícios da locação é extensa e faz das locadoras parceiras estratégicas para alcançar uma maior eficiência nas obras.

A escolha pelo aluguel pode e deve ser determinada no planejamento de cada fase da obra, pois cada uma dessas etapas demandam diferentes grupos de equipamentos.

- Existirem maquinários próprios ineficientes ou com defeitos.
- Quando, por algum motivo, o número de funcionários diminuir drasticamente.
- Quando o rendimento dos funcionários não atinge o nível esperado.
- Quando existe a necessidade de usar vários tipos diferentes de máquinas.

Organização e administração da mão de obra

Pensando dessa forma, você consegue uma rapidez e qualidade na sua obra, além de conseguir economizar, ponto mais influenciado pelo aluguel de equipamentos. Engana-se o administrador que imagina a locação como fator que encarece uma obra.

O aluguel de máquinas é um fator estratégico para a gestão do custo. Ele permite ao gestor:

- Arcar apenas com os custos do que será efetivamente utilizado.
- Não se preocupar em ter de arcar com manutenções.
- Não se preocupar com a amortização do equipamento.
- Não arcar com a despesa de ter pessoal ocioso por falta de máquinas disponíveis.
- Focar o capital da empresa ao invés de imobiliza-lo em maquinário.

Organização e administração da mão de obra

► Execução

Por ter um planejamento inadequado, a execução na prática pode ser mais demorada do que o previsto, demandando despesas adicionais no valor total da construção.

As principais perdas econômicas durante o andamento da obra são:

- atraso na entrega dos materiais feita pelos fornecedores;
- material estocado inadequadamente;
- transporte inapropriado do material, gerando danos em suas propriedades físicas e químicas;
- aplicação equivocada da argamassa no concreto, gerando dosagens em excesso.
- Entre outros.

Organização e administração da mão de obra

Gerencie todo o processo produtivo, eliminando tarefas desnecessárias e agilizando as ações fundamentais na obra. Do mesmo modo, analise os custos da mão de obra e minimize essas despesas sem comprometer a qualidade da construção.

► Utilização

O problema da utilização está na quantidade de material prevista para a manutenção e o número consumido efetivamente durante a obra. Por exemplo, a repintura antecipada da fachada do imóvel, consumindo mais tinta do que o esperado; o acúmulo de materiais que não serão utilizados (estoque); dentre outras medidas.

Nesse caso, é essencial uma integração entre a gestão de qualidade e assistência técnica. Tendo reunido as informações e integrado as tarefas, fica mais fácil aplicar estratégias simples que minimizem gastos e aumentem a qualidade da obra.

Organização e administração da mão de obra

O ideal de toda construção é ter um sistema integrado que seja capaz de reunir dados de cada etapa de construção em tempo real em um software de fácil uso. O Mobuss Construção é uma inovação no seu empreendimento. Pode-se monitorar e gerenciar todos os processos da obra por meio de tablets. Assim, a produção se torna mais dinâmica e os custos caem significativamente.

Portanto, a redução de custos não envolve apenas a etapa da obra, grande gargalos são vistos após a entrega das obras. Mas é possível otimizar esses custos com uma gestão eficiente da qualidade e assistência técnica, por exemplo.

7- Aquisição, controle e estocagem de materiais.

Define (aquisição)ou compras como um segmento essencial do Departamento de Materiais ou de Suprimentos, que tem por finalidade suprir as necessidades de materiais ou serviços, planejá-las quantitativamente e satisfazê-las no momento certo com as quantidades corretas.

Tradicionalmente, compra é vista como uma “[...] função burocrática ao invés de estratégica [...]” dentro das empresas. Os suprimentos estão interruptamente em fluxo dentro da organização e fora dela, através de relacionamentos externos com outras empresas tornando-se muito mais que “[...] um simples ato de fazer um pedido a um fornecedor [...]” e sim um “[...] processo complexo de tomada de decisões e comunicação.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

São poucos os processos de tomada de decisão envolvendo uma empresa de construção que tem tanto grau de incerteza como o processo de compra de materiais. Isto porque são muitas as variáveis contidas no processo como: a evolução dos preços no mercado, o poder de barganha de uma empresa e a possibilidade de negociar descontos, capacidade de estoques, o custo do recurso financeiro, entre outros.

A função compra é essencial dentro de um sistema de gerenciamento de suprimentos já que 50 a 60% dos custos da construção referem-se à aquisição de materiais (PALACIOS, 1994).

Baily et al. (2000) apresentam algumas definições a respeito dos objetivos da função compras:

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

- a) suprir as organizações com um fluxo seguro de materiais e serviços para atender as suas necessidades;
- b) assegurar a continuidade de suprimentos para manter relacionamentos efetivos com fontes existentes, desenvolvendo outras fontes de suprimentos alternativas, ou para atender necessidades emergentes ou planejadas;
- c) comprar eficiente e sabiamente, obtendo o menor valor por centavo gasto;
- d) administrar estoques para proporcionar o melhor serviço possível aos usuários e ao menor custo;
- e) manter relacionamentos cooperativos sólidos com outros departamentos, fornecendo informações e aconselhamentos necessários para assegurar a operação eficaz de toda a organização;
- f) desenvolver funcionários, políticas, procedimentos e organização para assegurar o alcance dos objetivos previstos;

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

- g) selecionar os melhores fornecedores do mercado;
- h) ajudar a gerar o desenvolvimento eficaz de novos produtos;
- i) monitorar as tendências do mercado de suprimentos;
- j) negociar eficazmente para trabalhar com fornecedores que buscarão benefício mútuo por meio de desempenho economicamente superior.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

- ▶ Busca-se que as empresas modifiquem a visão transacional do setor, onde o processo de compras de materiais é focado no mero ato de comprar, procurando um fornecedor que esteja disposto a trocar bens ou serviços por uma determinada soma de dinheiro, buscando adquirir um volume máximo de recursos pela menor quantidade de dinheiro a pagar. Esta visão do setor não tende a gerar interação entre fornecedores e compradores, visto que considera unicamente o menor preço ou a melhor condição de pagamento. Em contrapartida da visão transacional, é necessário desenvolver dentro das empresas a visão racional, que considera a compra como parte de um processo maior, podendo garantir a continuidade do fornecedor e fazendo dela muitas que virão depois.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

Para garantir que a compra seja bem sucedida, parte-se do pressuposto que os materiais a serem adquiridos deverão estar expressos no projeto. Assim, o projeto é quem dá início a futuras aquisições, sendo que quanto melhor sua descrição, mais eficiente será a aquisição. Caso contrário, se as especificações não forem bem executadas, o setor de suprimentos não terá parâmetros técnicos para selecionar fornecedores e efetuar a aquisição, dirigindo suas ações sempre em busca do melhor preço, que não é necessariamente, idêntica à compra de menor preço, devendo-se considerar o valor total resultante.

Diante das dificuldades do setor, são comuns problemas relacionados ao processo de compras. A seguir são apresentados alguns destes problemas

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

a) falta de controle: devido ao grande fluxo de compras de materiais e o baixo valor unitário da maioria das requisições, boa parte das empresas de construção opta por não investir em controle. Essas empresas acreditam que não há necessidade de realizar acompanhamento de cada compra ou checagem sobre o seu destino após a entrega. Isto acontece devido ao baixo impacto que esses materiais têm no custo total das obras;

b) centralização das compras: os compradores são responsáveis por realizar as compras de materiais, este fato tem grande contribuição para a elevada duração do ciclo de compra dos materiais (desde o pedido do material até a sua entrega). São realizadas inúmeras cotações a cada pedido, por mais simples que sejam contribuindo desta forma para a morosidade do processo;

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

c) relacionamento conflitante entre a obra e o escritório: o desgaste gerado entre a área de compras e os usuários (obras) que requisitam os materiais é enorme. O volume de ligações cobrando a situação das requisições e das aprovações necessárias é igualmente grande. Os usuários tendem a rotular a equipe de compras como indiferente, pouco eficiente e burocrata;

d) falta de tempo para negociações: devido à grande quantidade de tarefas operacionais, os compradores não conseguem tempo para negociar e avaliar adequadamente cada fornecedor. Muitas vezes se estabelecem negócios com o mesmo fornecedor por mera comodidade. Tarefas de planejamento estratégico de compras são normalmente comprometidas, quando não completamente desprezadas;

e) desconhecimento do planejamento estratégico da empresa: a política de compras é frequentemente desconhecida, confusa e desatualizada pelos usuários e compradores.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

▶ OPERAÇÃO DO SISTEMA DE COMPRAS

Situações diferentes de compra com as quais uma empresa se depara e as fazem tomar diferentes comportamentos frente a seus fornecedores, conforme abaixo:

Situações de compra

- **Recompra continuada:** Caracteriza-se por uma situação de compra repetida, algo que já foi comprado antes, de um mesmo fornecedor, ainda que em termos da compra possam representar variações. Esta situação é marcada pela rotina.
- **Recompra modificada:** Caracteriza-se por alterações na rotina de compra. O objeto da compra já foi adquirido outras vezes, mas cada compra inclui pesquisa sobre fontes alternativas de fornecimento, bem como termos de compra.
- **Compra nova:** Envolve a compra de algo que nunca foi adquirido antes. Neste caso a experiência passada de um comprador tem pouca relevância.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

Um sistema de compras possui variações em função da estrutura e da política adotada sugere que as compras passem por um ciclo que consiste nos passos descritos.

Funções:

- **Receber e analisar as requisições de compras:** O requisitante libera o pedido de compra para o Departamento de Compras que processa este pedido a fim de adquirir o suprimento. Os pedidos de compra devem conter no mínimo informações como: especificação dos materiais, quantidade, data e local de entrega, identificação do requisitante contendo aprovação do pedido.
- **Selecionar fornecedores:** É importante manter arquivo de fornecedores que atendam os suprimentos rotineiros e quando for necessária aquisição de suprimentos que nunca foram comprados anteriormente devem-se fazer as necessárias pesquisas de mercado.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

- **Solicitações de cotações:** Necessário quando se trata de itens maiores e de grandes valores. A solicitação de cotações é necessária para determinar qual o melhor suprimento a se adquirido, respeitando fatores técnicos, logísticos e de preços.
- **Emissões de ordem de compra:** É enviada a ordem de compra ao fornecedor a fim de formalizar o pedido do material. Recomenda-se que o departamento de compras retenha uma cópia da ordem de compra. Se necessário, devem ser enviadas cópias para outros departamentos, tais como contabilidade.
- **Seguimento e entrega das mercadorias:** É de responsabilidade do fornecedor a entrega dos suprimentos. O departamento de compras deve fiscalizar e garantir que o fornecedor respeite as condições estabelecidas na ordem de compra.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

- **Recepção e aceitação das mercadorias:** O receptor das mercadorias deve inspecionar e garantir que os suprimentos foram recebidos na quantidade e no prazo correto assim como, se não houve avarias durante o transporte. Caso houver alguma discordância nos materiais, o departamento de recepção fica responsável em avisar o departamento de compras para tomar as devidas providencias.
- **Aprovação da fatura do fornecedor para pagamento:** Ao receber a fatura de compra do fornecedor devem-se observar três informações que devem concordar: o pedido de compra, o relatório do recebimento e a fatura. As quantidades devem ser as mesmas em todos os documentos assim como os preços devem ser os mesmos determinados no pedido de compra e na fatura.
- **Departamento de contas a pagar:** Após aprovação da fatura, é enviada a área financeira da empresa.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

► NÍVEIS HIERÁRQUICOS DAS EMPRESAS:

As empresas possuem três níveis hierárquicos que abrangem as distintas atividades desenvolvidas, independente do tamanho e de sua estrutura organizacional. Estes três níveis são conhecidos como níveis estratégico, tático e operacional, melhores descritos abaixo.

Nível estratégico: Corresponde ao nível mais elevado da organização e é responsável pela definição dos objetivos e estratégias da empresa. É o nível que mantém contato e interação com as forças ambientais. Opera com a incerteza em face da exposição às forças e variáveis ambientais. As decisões tomadas para preparação dos planos estão relacionadas a questões de longo prazo.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

Nível tático: É o chamado nível medidor ou gerencial. Ele é responsável pela articulação interna entre os dois outros níveis e pelo gerenciamento do nível operacional. Cuida da escolha e captação dos recursos necessários, bem como na distribuição e colocação do que foi produzido pela empresa nos diversos segmentos de mercado. As decisões tomadas para preparação dos planos estão relacionadas a questões de médio prazo.

Nível operacional: É aquele relacionado com os problemas da execução cotidiana e eficiente das tarefas e operações da empresa. É o nível no qual as tarefas são executadas e as operações realizadas. Este precisa operar baseado na certeza e na programação de suas atividades. As decisões a serem tomadas estão relacionadas a questões de curto prazo.

A compra de materiais necessita de uma programação de aquisição de recursos. Programar a aquisição de um suprimento envolve determinar as incertezas presentes no processo construtivo. Segundo Bernardes (2003), estas incertezas variam conforme o grau e horizonte de planejamento, requerendo, conforme a proximidade de implantação do empreendimento, maior ou menor nível de detalhamento.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

► Estocagem

Davis *et al.* (2001) definem os estoques como a quantificação de qualquer item ou recurso usado em uma organização. No escopo completo, o estoque pode incluir entradas como itens humanos, financeiros, energia e equipamentos; físicos, tais como matéria-prima; saídas, como peças, componentes e produtos prontos; e estágios intermediários do processo, tais como produtos parcialmente acabados ou estoque em processo (ou estoque intermediário). A escolha de quais itens incluir no estoque depende da organização. Na construção civil, são feitos estoques de materiais para a construção; logo, estoque de entrada.

Os principais objetivos operacionais dos estoques são cobrir mudanças previstas no suprimento e na demanda, proteger a produção contra incertezas e permitir produção ou compras econômicas.

CAL, CIMENTO, ARGAMASSA E GESSO

No recebimento, verificar a quantidade e o estado dos sacos, que não podem ter furos, rasgos, umidade, nem apresentar empedramento. Na embalagem, checar o nome do fabricante, o tipo de material, a classe, selos de qualidade e a data de validade.

Empilhamento máximo: dez sacos de cimento ou de gesso, 15 sacos de cal e 20 sacos de argamassa.

Todos os ensacados devem ser estocados em local coberto.

Recomenda-se que o estoque tenha uma abertura para entrada e outra para saída de paletes. Assim, os sacos mais antigos são usados primeiro.

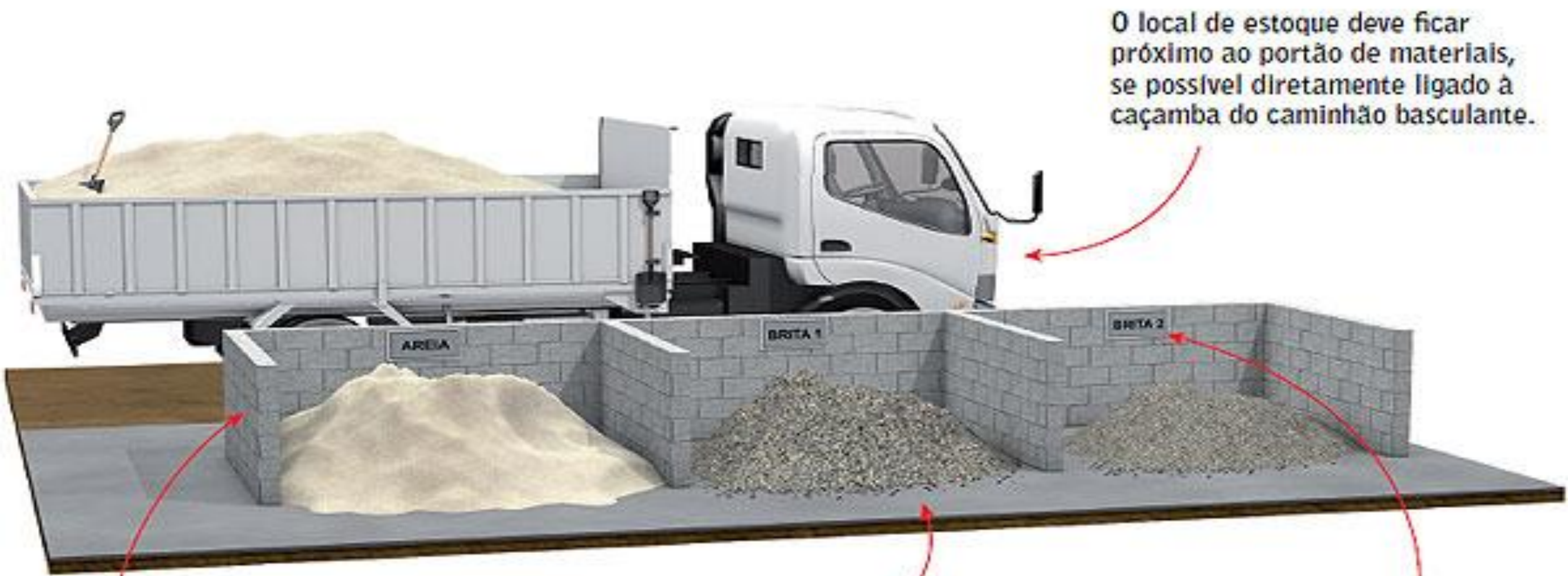


Antes de empilhar o material, verifique com o engenheiro residente da obra se o local escolhido é seguro.

Para evitar o contato dos produtos com a umidade, as pilhas devem ficar sobre estrados de 30 cm de altura em relação ao piso e a uma distância de 30 cm das paredes.

Dosagem e mistura são feitas em local coberto e ventilado, que não atrapalhe o movimento de outros materiais e que esteja próximo ao equipamento de transporte vertical (elevador ou grua, por exemplo).

AREIA E BRITA



O local de estoque deve ficar próximo ao portão de materiais, se possível diretamente ligado à caçamba do caminhão basculante.

Devem ser levantadas baias de cerca de 1,20 m de altura com blocos de concreto. Elas evitam o vazamento do material e sua mistura com entulho e outros tipos de pedra ou areia.

O material também não pode ter contato direto com o solo, por isso deve ser armazenado preferencialmente sobre um contrapiso de concreto.

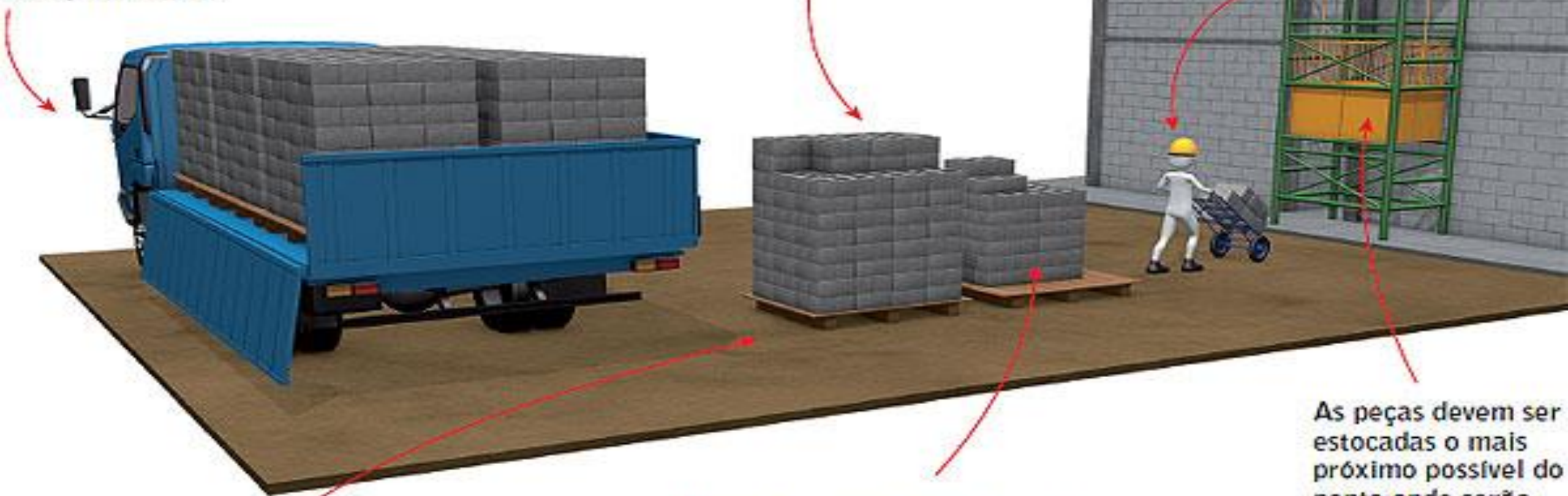
Cada tipo (granulometria) de areia ou brita deve ter sua própria baia.

BLOCOS CERÂMICOS OU DE CONCRETO

A entrega deve ser planejada com antecedência para evitar a pré-estocagem em calçadas públicas ou a interferência em outros serviços da obra.

A altura máxima de empilhamento deve ser de 2 m.

O transporte manual dos blocos gera maior quebra de materiais do que o transporte feito com carrinho ou jERICA.



A armazenagem pode ser feita em locais abertos, sem prejuízo à qualidade das peças.

Blocos diferentes não devem ser colocados na mesma pilha, para evitar troca de materiais durante a execução da alvenaria.

As peças devem ser estocadas o mais próximo possível do ponto onde serão utilizadas, ou do equipamento de transporte vertical.

AÇO

Os vergalhões são agrupados e etiquetados por bitola, separados por balas e troncos.

Se possível, o estoque deve estar protegido do sol e da chuva.



O material deve ser armazenado sobre estrado de altura mínima de 7 cm em relação ao piso.

A pilha de telas deve ter, no máximo, 50 cm de altura.

O estoque deve ficar o mais próximo possível da central de corte e dobra do canteiro.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

Na construção civil, pode-se verificar o estoque de proteção como o de maior importância, cujo objetivo é compensar as incertezas entre fornecimento e demanda, pois existe um tempo entre o pedido ser feito e o produto chegar à obra, e nesse intervalo é necessário ter a matéria-prima para que não haja uma interrupção no processo construtivo.

A construção civil não se caracteriza por manter estoques a longo prazo, uma vez que se apoia na produção "puxada", em que os insumos para a execução das tarefas chegam à obra de acordo com a atividade a ser realizada. Entretanto, existe limitação quanto ao volume de material a ser entregue no canteiro de obras, devido à capacidade do veículo que realiza o transporte e às flutuações nos preços dos materiais. Portanto, ocorre a aquisição de insumos em quantidade maior do que seria utilizada em determinada atividade.

O gerenciamento do estoque na construção requer senso no balanço entre o desejo do construtor ter os materiais cedo no canteiro e os benefícios decorrentes da redução do estoque. Em um extremo, 100% de estoque antes de se iniciar o projeto maximiza a flexibilidade do trabalho da equipe e elimina a possibilidade de atraso na construção devido a atrasos de entrega. No entanto, tem-se o custo de manter o estoque, o risco de danificação ou perda dos materiais e a inflexibilidade em resposta a mudanças no projeto (WALSH *et al.* , 2004).

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

A escolha de um método para o controle de estoques é determinada em função de dois padrões básicos de consumo de um item ao longo do tempo, denominados de demanda dependente e independente. A demanda de um item é independente se depende das condições de mercado, fora do controle imediato da empresa; é dependente quando seu consumo puder ser programado internamente.

Os insumos na construção civil possuem uma demanda dependente do planejamento realizado previamente. Segundo Leite e Possamai (2001), o planejamento da programação de obras em engenharia implica, inicialmente, uma previsão das atividades a serem realizadas, dos recursos necessários, dos custos estimados, dos prazos e de tantos outros elementos importantes para a execução e para o acompanhamento da obra.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

Analisar em profundidade milhares de itens num estoque é uma tarefa extremamente difícil e, na grande maioria das vezes, desnecessária. É conveniente que os itens mais importantes, segundo algum critério ou critérios, tenham prioridade sobre os menos importantes. Assim, economizam-se tempo e recursos.

Na construção civil, existe uma variedade muito grande de itens. Gerenciar os estoques de todos eles com a mesma atenção pode ser dispendioso, fazendo com que se encontre uma forma de dar atenção diferenciada a certos itens, adotando critérios que permitam distinguir claramente a importância do insumo segundo esses critérios.

Um dos critérios mais utilizados e importantes é o que considera o investimento aplicado a cada item, visto que qualquer economia feita nesses estoques significa disponibilidade de recursos para investimentos em outras necessidades da empresa.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

CURVA ABC

Verifica-se empiricamente que uma pequena parte de insumos é responsável pela maior parte dos investimentos. Uma análise ABC em estoques permite agrupar os materiais em três classes, de acordo com a ordem de prioridade:

- Classe A: grupo de **materiais** mais importantes, que deve ser controlado pela administração. Embora esses itens constituam apenas **20%**, ou menos, da quantidade dos itens em estoque, representam 70% a 80% do investimento.
- Classe B: grupo de itens em situação intermediária entre as classes A e C. Geralmente constitui **20%** dos itens, correspondendo a 20% do valor total em **estoque**.
- Classe C: grupo de itens menos importantes, que merecem **pouco** controle por parte da administração de **materiais**, e representa em média 60% em quantidade e apenas 10% do investimento total.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

Uma análise exclusiva ABC pode levar a distorções perigosas para a empresa, pois ela não considera a importância do item em relação ao sistema como um todo. Para resolver essa deficiência da análise por investimento, muitas empresas utilizam um conceito chamado **criticidade dos itens de estoque**. **Criticidade** é a avaliação dos itens quanto ao impacto que sua falta causará na operação da empresa, na imagem da empresa perante os clientes, na facilidade de substituição de um item por um outro e na velocidade de obsolescência.

Alguns estudos mostram que, na prática, a tradicional análise ABC pode não fornecer uma boa classificação dos itens do estoque. Há muitos casos em que outros critérios, que não o custo, tornam-se relevantes na decisão da importância de um item em estoque. Tal problema multicritério de classificação de estoque tem sido referenciado por alguns estudos na literatura.

Alguns estudiosos recomendaram considerar um ou mais critérios, como certeza de suprimento, taxa de obsolescência, avaliabilidade, substitutibilidade, *lead time* (tempo de reabastecimento) e impacto da falta do item. O número de categorias sob qualquer sistema de classificação não precisa ser limitado a três (A, B ou C). Flores e Whybark (1987) notaram que categorias adicionais podem ajudar a analisar a política de estoque. As empresas podem criar supercategorias, subcategorias ou categorias baixas, sob as quais estabelecerá políticas de administração de estoque, sistema e métodos de controle.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

Em um mercado altamente competitivo, as construtoras (particularmente as empresas pequenas) podem encontrar dificuldades para realizar um moderno sistema de gerência dos materiais. Não obstante, os benefícios a longo prazo são significativos. Sistemas bons de administração de materiais são essenciais para aquelas companhias que querem permanecer competitivas no futuro.

Alguns estudos no campo da administração de materiais concluíram que um efetivo sistema de administração de materiais irá resultar numa melhora de 6% a 8% na produtividade, aumento do fluxo de caixa, redução do volume de excesso de materiais, redução de recursos humanos para a administração de materiais, melhora na performance do fornecedor, redução física do armazém, na realização de compras com descontos, além da minimização do impacto de mudança de pedidos e diminuição dos projetos atrasados

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

Descrição do problema

- ▶ A responsabilidade pelo planejamento da produção e pela requisição dos materiais na obra é do engenheiro.
- ▶ Normalmente, existem reuniões semanais com o diretor técnico e os engenheiros para revisar as programações das obras e avaliar o cronograma. Além disso, nas obras é verificado o avanço das atividades pelo engenheiro e analisado o estoque com o almoxarife para a programação de compras. O que ocorre é que, diariamente, são solicitados pedidos de compras de materiais. O problema desses pedidos diários é que, constantemente, os materiais requisitados são necessários na obra com urgência, o que ocasiona exceções no processo de compra que é realizado diretamente pela obra, e/ou atraso na entrega do material, atrasando assim o cronograma. Não existe, portanto, uma sistemática de controle de materiais.

Aquisição, controle e estocagem de materiais.

Quanto ao sistema informatizado que dá suporte ao processo de suprimentos, embora as áreas de orçamento e controle de custos, suprimentos e planejamento de obra precisem de informações comuns, os sistemas não são interligados, dificultando a troca de informações.