

# Gerência de Projetos

Módulo



**Gerenciamento do Cronograma e  
dos Custos do Projeto**

**Fundação Escola Nacional de Administração Pública****Presidente**

Francisco Gaetani

**Diretor de Educação Continuada**

Paulo Marques

**Coordenadora-Geral de Educação a Distância**

Natália Teles da Mota Teixeira

**Versão 2017**

Tiago Chaves (Conteudista, Enap)

Vinicius Eloy (Conteudista, Enap)

Eduardo Caldas Rossi (Conteudista, Enap)

Diagramação do curso realizado no âmbito do acordo de Cooperação Técnica FUB/CDT/Laboratório Latitude e Enap.

Revisão do conteúdo realizado pelo PMI-DF no âmbito do Termo de Cooperação Técnica e Operacional.

**Versão 2013**

Carlos Eduardo Martins – (Conteudista 2013, ENAP)

Diagramação do curso realizado no âmbito do acordo de Cooperação Técnica FUB/CDT/Laboratório Latitude e Enap Revisão e Reestruturação Carlos Eduardo Martins – (Conteudista 2013, ENAP).

**Versão 2011**

Nival Lage (Conteudista, SERPRO)

Carlos Eduardo Martins – (Conteudista, ENAP)

Camila De Lammare Cordeiro Ferreira (Designer Instrucional, SERPRO)

Marcos Vinícius Souza (Designer Gráfico, SERPRO)

Túlio Oliveira (Ilustração, SERPRO)

© Enap, 2017

**Enap Escola Nacional de Administração Pública**

Diretoria de Educação Continuada

SAIS - Área 2-A - 70610-900 — Brasília, DF

Telefone: (61) 2020 3096 - Fax: (61) 2020 3178

## SUMÁRIO

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Objetivos do módulo .....</b>                 | <b>5</b>  |
| <b>2. Introdução.....</b>                           | <b>5</b>  |
| <b>3. Gerenciamento do cronograma .....</b>         | <b>5</b>  |
| 3.1 Planejar o gerenciamento do Cronograma .....    | 7         |
| 3.2 Definir as atividades .....                     | 8         |
| 3.3 Sequenciar as atividades .....                  | 10        |
| 3.4 Estimar as durações das atividades.....         | 12        |
| 3.5 Desenvolver o cronograma .....                  | 15        |
| 3.6 Controlar o cronograma.....                     | 22        |
| <b>4. Gerenciamento dos Custos do Projeto .....</b> | <b>23</b> |
| 4.1 Planejar o gerenciamento de custos .....        | 25        |
| 4.2 Estimar os custos.....                          | 26        |
| 4.3 Determinar o orçamento.....                     | 26        |
| <b>Encerramento do módulo.....</b>                  | <b>28</b> |
| <b>Bibliografia.....</b>                            | <b>29</b> |



## Módulo



# Gerenciamento do Cronograma e dos Custos do Projeto

## 1. Objetivos do módulo

Ao final deste módulo, espera-se que você seja capaz de:

- Conhecer as principais ferramentas de gestão do cronograma e dos custos dos projetos.
- Estruturar e acompanhar o cronograma do projeto.
- Definir o orçamento e gerir os custos do projeto.

## 2. Introdução

No Módulo II, vimos que o escopo do projeto e do produto devem ser bem definidos para o sucesso do projeto. Neste módulo veremos sobre o gerenciamento do cronograma e do custo.

## 3. Gerenciamento do cronograma

O Gerenciamento do cronograma do projeto inclui os processos necessários para gerenciar o término pontual do projeto.

Os processos relacionados a essa área são:

| PROCESSOS                                     | DESCRIÇÃO   |
|---|---|
| <b>Planejar o gerenciamento do cronograma</b> | Trata-se do estabelecimento de políticas, procedimentos e documentação para o planejamento, desenvolvimento, gerenciamento, execução e controle do cronograma do projeto. |
| <b>Definir as atividades</b>                  | Envolve a identificação e documentação das ações que devem ser realizadas para produzir as entregas do projeto.   |
| <b>Sequenciar as atividades</b>               | É a identificação e documentação dos relacionamentos entre as atividades do projeto.  |
| <b>Estimar as durações das atividades</b>     | Fazer estima do número de períodos de trabalho que serão necessários para terminar as atividades específicas com os recursos estimados.                                   |
| <b>Desenvolver o cronograma</b>               | É o processo de análise das sequências das atividades, suas durações, recursos necessários e restrições do cronograma visando criar o modelo do cronograma do projeto.    |
| <b>Controlar o cronograma</b>                 | Trata-se do monitoramento do andamento das atividades do projeto para atualização no seu progresso e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base do cronograma.    |

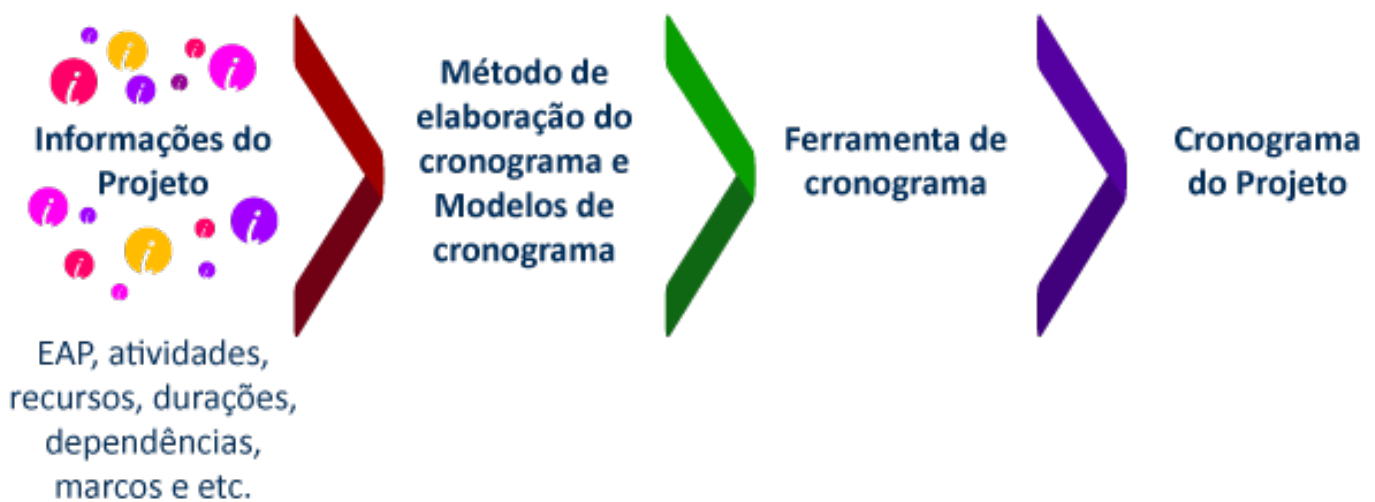
Ressalta-se que, em alguns projetos, especialmente naqueles de escopo menor, os processos definir as atividades, sequenciar as atividades, estimar os recursos das atividades (que faz parte da área de conhecimento de Gerenciamento de Recursos), estimar as durações das atividades e desenvolver o modelo do cronograma estão tão estreitamente conectados que podem ser vistos como um único processo. Geralmente, nessas situações, todo o fluxo é realizado por uma pessoa ou por um grupo pequeno de pessoas em um período de tempo relativamente curto. Esses processos são aqui representados como elementos distintos, pois as ferramentas e técnicas para cada processo são diferentes.

Os processos de gerenciamento do cronograma do projeto e suas ferramentas e técnicas associadas são documentados no plano de gerenciamento do cronograma, parte do Plano de Gerenciamento do Projeto.

O plano estabelece o método, a ferramenta, o formato e os critérios para o desenvolvimento e controle do cronograma do projeto.

Ressalta-se que, dependendo do contexto organizacional, essas definições podem ser estabelecidas de forma geral e herdadas por cada projeto.

O cronograma do projeto é o resultado final da consolidação das saídas dos processos de definição e sequenciamento das atividades, estimativa das durações das atividades em combinação com a ferramenta de cronograma definida. O cronograma finalizado e aprovado é a linha de base que será usada para controlar a execução do projeto. A imagem abaixo fornece uma visão geral da elaboração do cronograma que mostra como a metodologia, a ferramenta de cronograma e as saídas dos processos de gerenciamento do cronograma do projeto interagem para criar o cronograma do projeto.



### 3.1 Planejar o gerenciamento do Cronograma

Planejar o gerenciamento do cronograma é o processo de estabelecer as políticas, os procedimentos e a documentação para o planejamento, desenvolvimento, gerenciamento, execução e controle do cronograma do projeto. O principal benefício desse processo é o fornecimento de orientação e instruções sobre como o cronograma do projeto será gerenciado ao longo de todo o projeto.

O plano de gerenciamento do cronograma é parte do plano de gerenciamento do projeto. O instrumento pode ser formal ou informal, altamente detalhado ou generalizado. Pode ser específico, feito com base nas necessidades do projeto ou herdado de um possível padrão institucional.

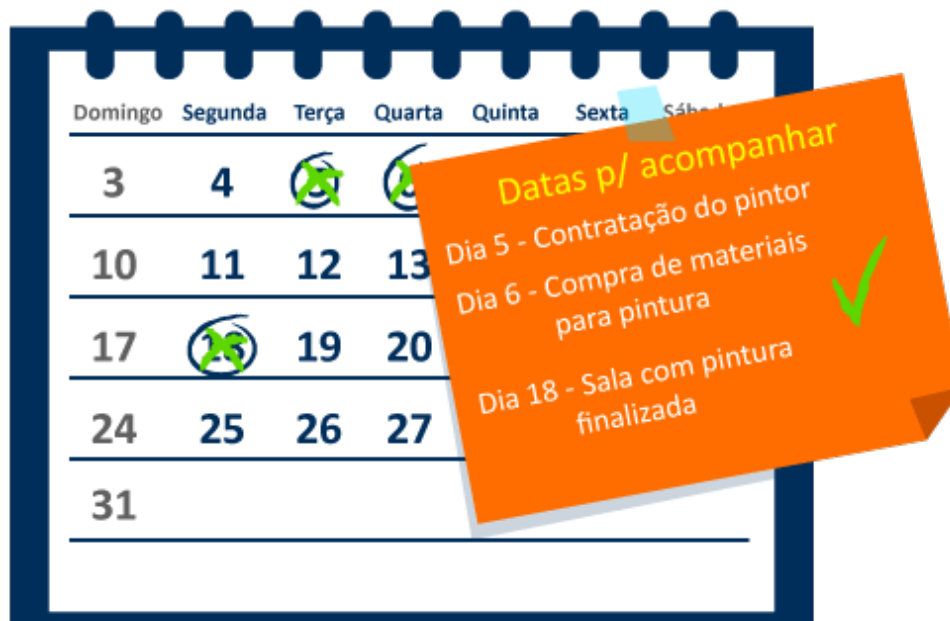
O plano de gerenciamento do cronograma pode estabelecer:

- **O modelo do cronograma do projeto** - A metodologia e a ferramenta de cronograma a serem usadas no desenvolvimento do modelo do cronograma do projeto são especificadas.
- **Nível de exatidão** - A faixa aceitável usada na determinação das estimativas de duração das atividades é especificada e pode incluir uma quantia para contingências.

- **Unidades de medida** - Cada unidade usada em medições (como horas e dias de pessoal ou semanas para medidas de tempo, ou metros, litros, toneladas, quilômetros ou jardas cúbicas para medidas de quantidade) é definida para cada um dos recursos.
- **Processo de monitoramento** - O processo usado para atualizar o progresso durante a execução do projeto.
- **Limites de controle** - Limites de variação para monitoramento do desempenho do cronograma podem ser especificados para indicar uma quantidade de variação combinada a ser permitida antes que alguma ação seja necessária. Os limites são tipicamente expressos como percentagem de desvio dos parâmetros estabelecidos no plano de linha de base.

### 3.2 Definir as atividades

Definir as atividades é o processo de identificação e documentação das ações que devem ser realizadas para produzir as entregas do projeto. O objetivo do processo é proporcionar a divisão dos pacotes de trabalho (nível mais baixo da EAP) em atividades que facilitem os esforços de estimar, programar, executar, monitorar e controlar os trabalhos do projeto.



O processo recebe como entradas, principalmente, a EAP (linha de base de escopo), além do próprio plano de gerenciamento do cronograma.

A definição das atividades é realizada pelo uso da técnica de decomposição, já mencionada no módulo II. A EAP, o dicionário da EAP e a lista das atividades podem ser desenvolvidos sequencialmente ou paralelamente, com ambos servindo de base para o desenvolvimento da lista final das atividades. Cada pacote de trabalho dentro da EAP é decomposto em um conjunto de ações (atividades) necessárias para a produção das entregas previstas no pacote de trabalho. Uma prática adotada é nomear sempre as atividades com verbos no infinitivo. O envolvimento de membros da equipe na decomposição pode gerar resultados melhores e mais precisos.

Em alguns contextos, o planejamento do projeto pode ser realizado em ondas sucessivas. Trata-se de técnica de planejamento iterativo em que o trabalho a ser executado em curto prazo é planejado em detalhe, ao passo que



o trabalho no futuro é planejado em um nível mais alto. É uma forma de elaboração progressiva adotada por métodos ágeis de planejamento.

O processo de definir atividades pode ter os seguintes resultados:

- **Lista de atividades:**

Relação das ações que devem ser realizadas para entregar os pacotes de trabalho previstos. Cada atividade deve ter um título exclusivo que o identifique, mesmo que tal atividade seja mostrada fora do contexto do cronograma do projeto. Além do título, os demais atributos estabelecidos como necessários a cada atividade podem também ser preenchidos. Exemplos de atributos: número identificador, identificador do pacote de trabalho relacionado, datas impostas, premissas e restrições, entre outros. Outros atributos da atividade, como relações lógicas e estimativas de duração, serão estabelecidos nos processos de planejamento seguintes.

- **Lista de marcos:**

Um marco é um ponto ou evento significativo no projeto. A lista de marcos identifica todos os marcos do projeto. Os marcos são semelhantes às atividades normais do cronograma, com a mesma estrutura e atributos, mas têm duração igual a zero porque representam um momento no tempo, não uma ação.



## DICA

### Nível de detalhamento das atividades

O nível ideal de detalhamento das atividades é aquele que permite, com a quantidade de esforço e recursos razoável, o devido acompanhamento da execução do projeto, garantindo o alcance dos objetivos pretendidos, dentro das previsões de tempo, custo e qualidade.

A definição sobre o nível de detalhe que um cronograma deve chegar passa, principalmente, pelo entendimento sobre o contexto e a cultura organizacional, a natureza do projeto e o nível de maturidade da equipe.

O nível de detalhamento do cronograma pode ser maior em situações como:

- Ambientes ou projetos que demandam controle rigoroso sobre o esforço realizado por cada membro da equipe.
- Projetos que envolvam equipes operacionais que demandem constante supervisão.
- Projetos que não demandem criatividade dos membros.

O nível de detalhamento do cronograma pode ser menor em situações como:

- Entregas contratadas ou obtidas de terceiros, ou seja, o esforço de realização não será da equipe do projeto.

- A equipe com alta maturidade e baixa necessidade de supervisão. Em outras palavras: a equipe não demanda o estabelecimento de um conjunto específico de atividades para a entrega dos produtos previstos nos pacotes de trabalho.
- Os recursos disponíveis para realizar os esforços de monitoramento são escassos.

Em projetos que demandam pouca ou nenhuma necessidade de estabelecimento de uma lista de atividades, é possível que a equipe estabeleça apenas um cronograma de marcos, comprometendo-se com as datas em que as principais entregas do projeto serão realizadas.

Seguem abaixo exemplos de possíveis diferenças de detalhamento para o mesmo projeto, usando como referência o exemplo de Reforma da sala de TV e a entrega “Compra de materiais”:

| ATIVIDADES DETALHADAS   | ATIVIDADES MENOS DETALHADAS   | LISTA DE MARCOS  |
|---|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estabelecer lista dos materiais necessários.</li> <li>2. Identificar fornecedores disponíveis.</li> <li>3. Elaborar orçamento.</li> <li>4. Selecionar o fornecedor.</li> <li>5. Realizar a compra.</li> <li>6. Acompanhar o recebimento.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir lista de compras.</li> <li>2. Realizar pesquisa de preços.</li> <li>3. Adquirir materiais.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materiais adquiridos.</li> </ol> |

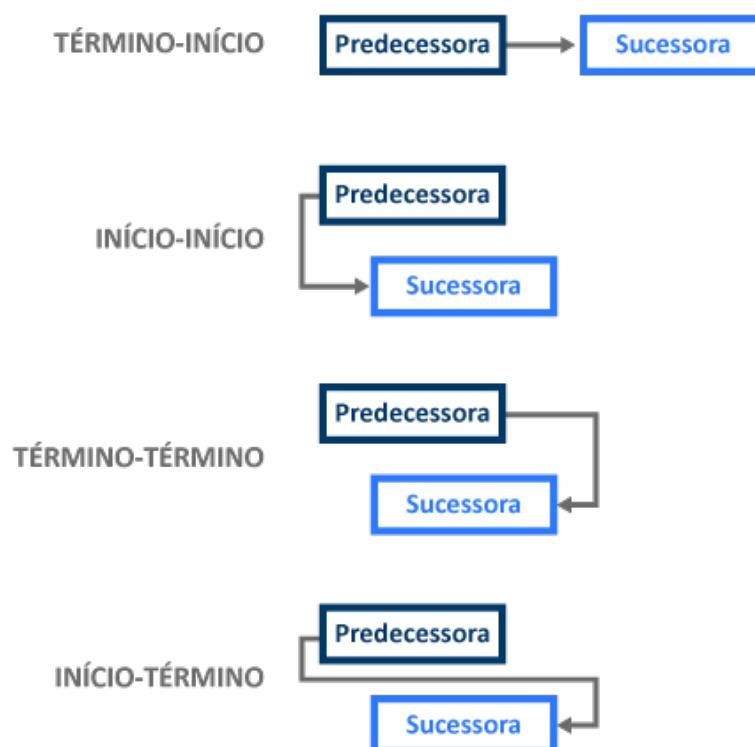
### 3.3 Sequenciar as atividades

Sequenciar as atividades é o processo de identificação e documentação dos relacionamentos entre as atividades do projeto. O principal benefício desse processo é definir a sequência lógica do trabalho a fim de obter o mais alto nível de eficiência em face de todas as restrições do projeto. Todas as atividades e marcos, com exceção do primeiro e do último, devem ser conectados a pelo menos um predecessor e a pelo menos um sucessor.

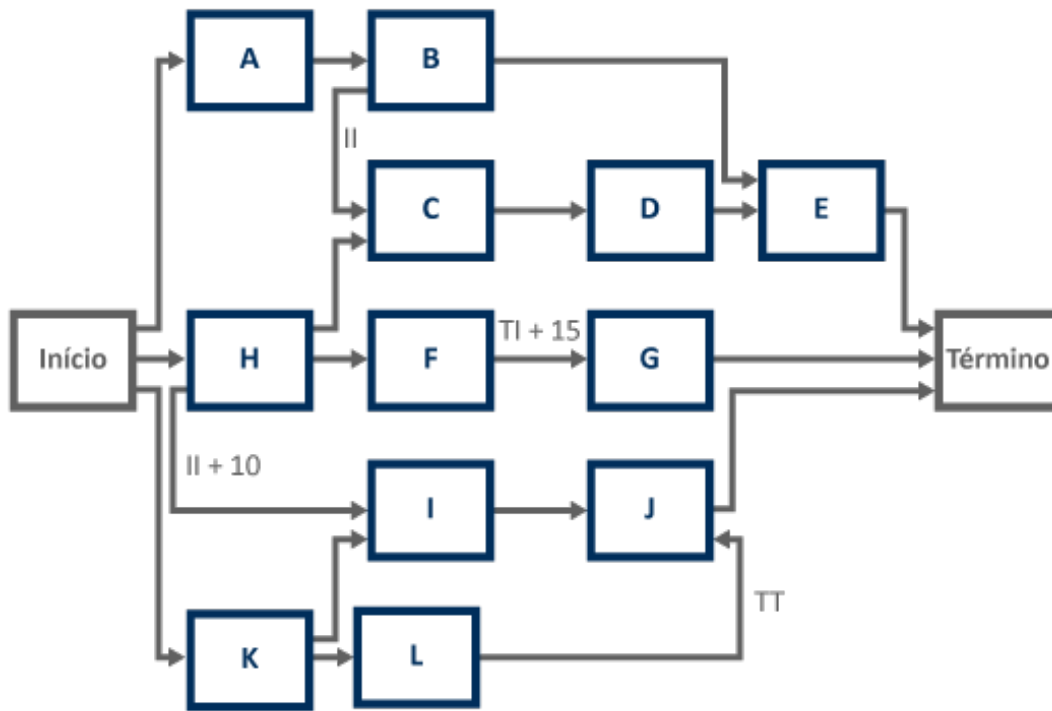
A geração de um cronograma realista e executável passa, além do estabelecimento das relações entre as atividades e marcos, pela definição de tempo de antecipação ou de espera, conforme necessário. Uma antecipação é a quantidade de tempo que uma atividade sucessora pode ser adiantada em relação a uma atividade predecessora. Por exemplo, num projeto para construir um novo edifício de escritórios, o paisagismo poderia ser agendado para começar duas semanas antes do término agendado da obra. Uma espera é a quantidade de tempo que uma atividade sucessora será atrasada em relação a uma atividade predecessora. Por exemplo, uma equipe de redação técnica pode iniciar a edição do rascunho de um grande documento quinze dias após ter começado a escrevê-lo.

O método do diagrama de precedência (MDP) é uma técnica usada para construir um modelo de cronograma em que as atividades são representadas por nós e ligadas graficamente por um ou mais relacionamentos lógicos, para mostrar a sequência em que as atividades devem ser executadas. Segundo esse método, os relacionamentos podem ser dos seguintes tipos:

- **Término para início (TI)** - Um relacionamento lógico em que uma atividade sucessora não pode começar até que uma atividade predecessora tenha terminado. Exemplo: somente após a corrida (predecessora) terminar é que a cerimônia de entrega de prêmios (sucessora) pode iniciar.
- **Término para término (TT)** - Um relacionamento lógico em que uma atividade sucessora não pode terminar até que a atividade predecessora tenha terminado. Exemplo: somente quando o treinamento dos usuários (predecessora) terminar é que a instalação dos equipamentos (sucessora) pode terminar.
- **Início para início (II)** - Um relacionamento lógico em que uma atividade sucessora não pode ser iniciada até que uma atividade predecessora tenha sido iniciada. Exemplo: assim que a atividade de colocar o concreto (predecessora) iniciar a atividade de vibrar o concreto (sucessora) também deve iniciar.
- **Início para término (IT)** - Um relacionamento lógico em que uma atividade sucessora não pode ser terminada até que uma atividade predecessora tenha sido iniciada. Exemplo: o primeiro turno da guarda de segurança (sucessora) não pode terminar até que o segundo turno da guarda de segurança (predecessora) comece.



Como saída do processo de sequenciamento de atividades, pode ser gerado o diagrama de rede do cronograma do projeto. Trata-se de representação gráfica das relações lógicas entre as atividades do cronograma do projeto. A imagem pode ser produzida manualmente ou através do uso de um *software* de gerenciamento de projetos.



### 3.4 Estimar as durações das atividades

Este processo trata da estimativa da duração de cada atividade, levando em consideração o objetivo pretendido, os recursos necessários e o calendário de disponibilidade dos recursos estimados. Em outras palavras, o processo requer a estimativa da quantidade do esforço necessário e da quantidade de recursos a serem aplicados para completar cada atividade. A partir dessas definições, estabelece-se a duração da atividade. Todos os dados e premissas que suportam a estimativa devem ser documentados para garantir que o conhecimento e as lições aprendidas não sejam perdidos.

As estimativas de duração são, em geral, realizadas pela própria equipe do projeto ou por partes interessadas que possuam maior familiaridade com a natureza da atividade a ser realizada. As estimativas de duração são progressivamente melhoradas à medida que dados mais detalhados e precisos sobre o trabalho tornam-se disponíveis. As estimativas podem ser influenciadas por restrições impostas pelas diversas partes interessadas, conforme demonstrado abaixo.



A métrica utilizada para realizar a estimativa deve estar definida no Plano de Gerenciamento do Cronograma. Exemplos de métricas possíveis são: horas ou dias.

As seguintes técnicas podem ser usadas para apoiar a estimativa de duração das atividades:

- **Estimativa análoga**

Trata-se de técnica de estimativa de duração ou de custo de uma atividade ou de um projeto que usa dados históricos de uma atividade ou projeto semelhante como base para a estimativa dos mesmos parâmetros ou medidas para um projeto futuro. É uma abordagem que estima o valor bruto, algumas vezes ajustado para diferenças conhecidas da complexidade do projeto. A duração análoga é frequentemente usada para estimar a duração do projeto quando há uma quantidade limitada de informações detalhadas sobre ele.

A estimativa análoga é geralmente menos dispendiosa e consome menos tempo que outras técnicas, mas também é menos precisa. Estimativas de duração análoga podem ser aplicadas ao projeto inteiro ou a segmentos do projeto, podendo ser usadas em conjunto com outros métodos de estimativa. A técnica é mais confiável quando as atividades anteriores são semelhantes de fato, não apenas aparentemente e a equipe do projeto que prepara as estimativas possui a habilidade técnica necessária.

- **Estimativa paramétrica**

A estimativa paramétrica é uma técnica de estimativa em que uma equação ou um algoritmo é usado para calcular o custo ou duração, com base em dados históricos e parâmetros do projeto. A estimativa paramétrica utiliza uma relação estatística entre dados históricos e outras variáveis (por exemplo, metros quadrados em construção) a fim de calcular uma estimativa para parâmetros da atividade, tais como custo, orçamento e duração.

As durações das atividades podem ser determinadas quantitativamente através da multiplicação da quantidade de trabalho a ser executado pelas horas de mão de obra por unidade de trabalho. Por exemplo, a duração do planejamento de um projeto pode ser estimada pelo número de desenhos multiplicado pelo número de horas de trabalho por desenho. Ou ainda, em uma instalação de cabo, multiplicando-se os metros de cabo pelo número de horas de trabalho por metro instalado, por exemplo, se o recurso designado é capaz de instalar 25 metros de cabo por hora, a duração total necessária para a instalação de 1.000 metros é de 40 horas (1.000 metros divididos por 25 metros por hora).

Essa técnica pode produzir altos níveis de precisão dependendo da sofisticação e dos dados subjacentes colocados no modelo. Estimativas paramétricas de tempo podem ser aplicadas em todo o projeto ou em segmentos dele, junto com outros métodos de estimativa.

- **Estimativa de 3 pontos**

A precisão das estimativas de duração de uma atividade pontual pode ser aperfeiçoada, considerando-se o seu grau de incerteza e risco. Esse conceito se originou com a Técnica de revisão e avaliação de programa (PERT em inglês). PERT usa três estimativas para definir uma faixa aproximada de duração de uma atividade:

- ✓ Mais provável (tM) - Essa estimativa é baseada na duração da atividade, considerando os recursos prováveis de serem designados, sua produtividade, expectativas realistas de disponibilidade para executar a atividade, dependências de outros participantes e interrupções.
- ✓ Otimista (tO) - A duração da atividade é baseada na análise do melhor cenário para a atividade.
- ✓ Pessimista (tP) - A duração da atividade é baseada na análise do pior cenário para a atividade.

Dependendo dos valores de distribuição assumidos na faixa das três estimativas, a duração esperada (tE) pode ser calculada usando fórmula. Duas delas, comumente usadas, são as distribuições beta e triangular. As fórmulas são:

- Distribuição triangular:  $tE = (tO + tM + tP) / 3$
- Distribuição beta (da técnica PERT tradicional):  $tE = (tO + 4tM + tP) / 6$

As estimativas de duração baseadas em três pontos com uma distribuição assumida fornecem uma duração esperada e esclarecem a faixa de incerteza sobre a duração esperada.

As estimativas de duração podem incluir reservas de contingências para considerar as incertezas no cronograma. As reservas podem ser também chamadas de reservas de tempo, buffers no cronograma ou “gordura”. As reservas de contingência podem possuir as seguintes características:

- São adições de tempo às durações estimadas de atividades específicas ou do projeto como um todo, na linha de base do cronograma, alocada para riscos identificados para os quais respostas contingentes ou mitigadoras são desenvolvidas.
- Estão associadas a “incógnitas conhecidas” que podem ser estimadas para justificar certa quantidade de retrabalho desconhecida.
- Pode ser uma porcentagem da duração estimada da atividade, uma duração específica ou desenvolvida pelo uso de métodos de análise quantitativos, como a simulação de Monte Carlo.
- À medida que informações mais precisas sobre o projeto se tornam disponíveis, a reserva para contingências pode ser usada, reduzida ou eliminada.
- Contingências devem ser claramente identificadas na documentação do cronograma.

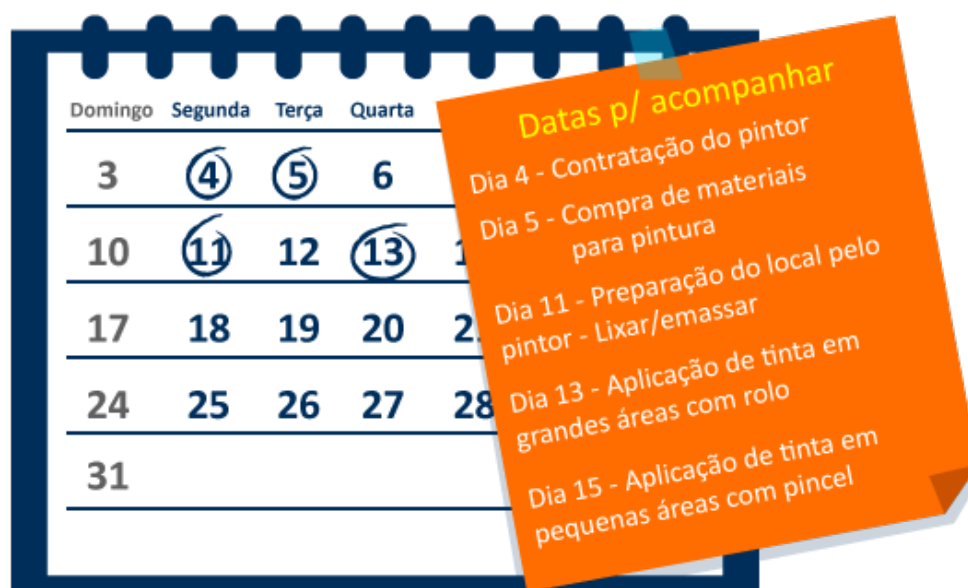
Em alguns projetos, é possível que a equipe de planejamento não preveja todo o esforço necessário para o alcance dos objetivos estabelecidos. No caso de existir insegurança a esse respeito, é possível estabelecer a reserva gerencial. Trata-se de acréscimo de tempo para tratar o trabalho imprevisto que está dentro do escopo do projeto.

### 3.5 Desenvolver o cronograma

Trata-se da análise da sequência das atividades, das durações estimadas, dos recursos necessários e das restrições do cronograma para criar o cronograma do projeto. Esse é o momento de determinação das datas de início e fim, planejadas para cada atividade e marco do projeto.

Durante o desenvolvimento do cronograma, é possível que seja necessário rever as estimativas de duração e de recursos realizadas anteriormente.

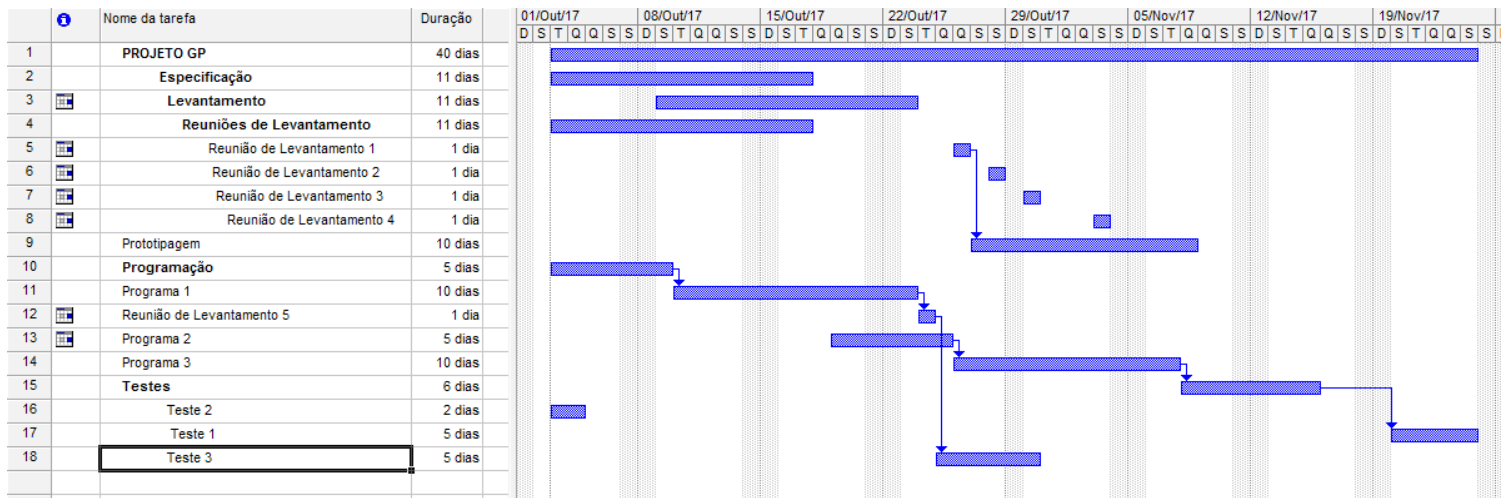
Uma vez que as datas de início e fim das atividades tenham sido definidas, cabe rever os calendários de disponibilidade dos recursos para identificar e sanar a ocorrência de conflitos.



O cronograma aprovado do projeto é chamado de linha de base. A linha de base possibilita a comparação entre o desempenho que foi planejado e o desempenho real do projeto. É desejável que mudanças relevantes na linha de base do cronograma sejam também aprovadas.

Embora o cronograma possa ser apresentado em formato de tabela, frequentemente, em apresentações gerenciais, utiliza-se o Gráfico de Gantt, também chamado de gráfico de barras. Nesse gráfico, as atividades do projeto são listadas e suas datas e durações aparecem como barras horizontais.

Recomenda-se a estruturação das atividades do projeto conforme a adotada na Estrutura Analítica do Projeto, para vincular os esforços que serão realizados às entregas que são esperadas pelas partes interessadas.



Com relação às ferramentas e técnicas disponíveis para apoiar a equipe do projeto na construção do cronograma, além do Gráfico de Gantt demonstrado acima, destacam-se:

- **A técnica de análise de rede do cronograma** - Emprega outras técnicas, como o “método do caminho crítico” e o “nivelamento dos recursos”, para que a equipe tenha entendimento sobre a importância de cada atividade no contexto geral do projeto, assim como para garantir que os recursos estejam alocados da melhor forma possível.
- **Técnicas de compressão do cronograma** - Técnicas usadas para encurtar ou acelerar a duração do cronograma sem reduzir o escopo do projeto, a fim de cumprir as restrições do cronograma, as datas impostas ou outros objetivos impostos ao projeto.

**Método do caminho crítico**

É um método usado para estimar a duração mínima do projeto e determinar o grau de flexibilidade dos caminhos lógicos da rede de atividades do projeto, estabelecida pelas relações das atividades. O caminho crítico é a sequência de atividades que representa o caminho mais longo do projeto, assim como a menor duração possível do projeto. O método indicará, para cada atividade, os períodos de tempo dentro dos quais a atividade pode ser executada sem afetar a entrega do projeto na data definida, considerando as estimativas de duração, as relações lógicas, as antecipações e as esperas. Para fazer essa indicação, devem ser calculadas as datas de início e término mais cedo e início e término mais tarde. Esses conceitos serão mais bem explicados abaixo:



Veja o exemplo a seguir:

| Nome da Tarefa | Duração | Tarefa Predecessora |
|----------------|---------|---------------------|
| A              | 5       | —                   |
| B              | 5       | A                   |
| C              | 10      | A                   |
| D              | 15      | B e C               |

Para montarmos o diagrama de rede do projeto exemplo, vamos considerar a seguinte notação:

| Data de início mais cedo  | Duração da tarefa | Data de término mais cedo  |
|---------------------------|-------------------|----------------------------|
| <b>NOME DA TAREFA</b>     |                   |                            |
| Data de início mais tarde | Folga total       | Data de término mais tarde |

O método estabelece que devam ser realizados os seguintes passos para realizar os cálculos das datas das atividades:

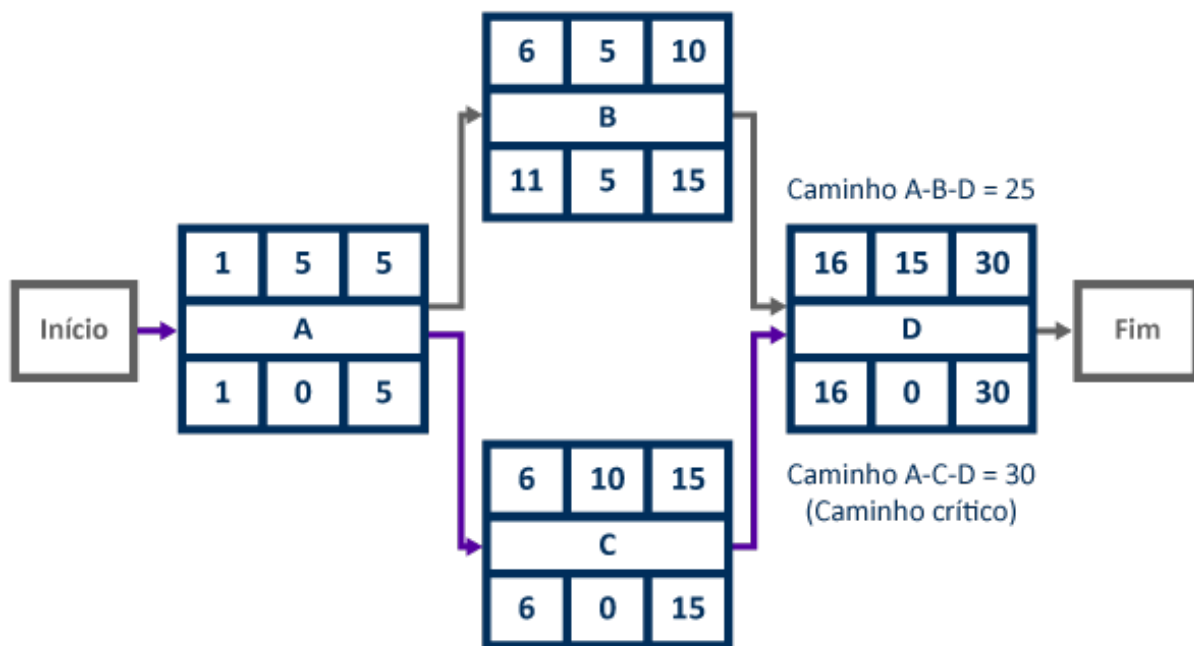
- Passo 1:** A partir da tarefa inicial do projeto (tarefa A), identificar quais tarefas são suas sucessoras (tarefas B e C).
  - ✓ Deve-se estabelecer a data de início mais cedo igual a 1 para a tarefa inicial.
  - ✓ Deve-se somar à data de início mais cedo o valor da duração da atividade, lembrando que a data de início mais cedo já conta como um dia. O resultado será a data de término mais cedo.
- Passo 2:** Para cada sucessora:
  - ✓ Definir a data de início mais cedo: trata-se do dia seguinte à data de termino mais cedo da predecessora que acabar por último.
  - ✓ Deve-se somar à data de início mais cedo o valor da duração da atividade. O resultado será a data de término mais cedo.

A realização dos passos acima, para todas as atividades do projeto, é chamada de “análise dos caminhos de ida” ou “passo à frente”.

- Passo 3:** A partir da última tarefa do projeto (tarefa D):
  - ✓ Estabelece-se a sua data de término mais tarde como sendo igual a sua data de término mais cedo.
  - ✓ Define-se a folga total da última tarefa como sendo 0 (zero).
  - ✓ Como a folga é 0 (zero), a data de início mais tarde será igual à data de início mais cedo.
- Passo 4:** Para cada tarefa predecessora:
  - ✓ Definir a data de término mais tarde: trata-se do dia anterior à data de início mais tarde da sucessora que iniciar primeiro.
  - ✓ Definir a folga total: basta subtrair da data de término mais tarde o valor da data de término mais cedo.
  - ✓ Definir a data de início mais tarde: basta subtrair da data de término mais tarde o valor da duração da atividade.

A realização dos passos 3 e 4 acima, para todas as atividades do projeto, é chamada de “análise dos caminhos de volta” ou “passo atrás”.

Seguindo os passos acima, para as atividades de nosso projeto exemplo, temos a seguinte imagem:



Nesse exemplo, o caminho mais longo inclui as atividades A, C e D, sendo este último o caminho crítico do projeto. Perceba que, no caminho crítico, a folga total das atividades é igual a 0 (zero). As redes do cronograma podem ter múltiplos caminhos quase críticos, ou seja, que não contenham folgas.

Uma vez que a folga total para um caminho da rede tenha sido calculada, é possível calcular a folga livre, isto é, a quantidade de tempo que uma atividade do cronograma pode ser atrasada sem atrasar a data de início mais cedo de qualquer atividade sucessora. Por exemplo, a folga livre para a Atividade B do exemplo acima é cinco dias.

**Folga total** – Atraso máximo de uma atividade sem atrasar o projeto.

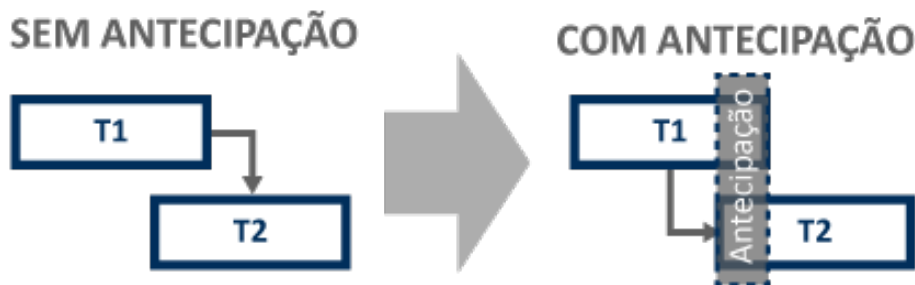
**Folga livre** - Maior atraso de uma atividade sem afetar o início mais cedo das suas sucessoras.

Esse cálculo é geralmente realizado automaticamente pelos *softwares* de gerenciamento de projetos. Alguns *softwares* permitem que o usuário defina os parâmetros usados para determinar os caminhos críticos.

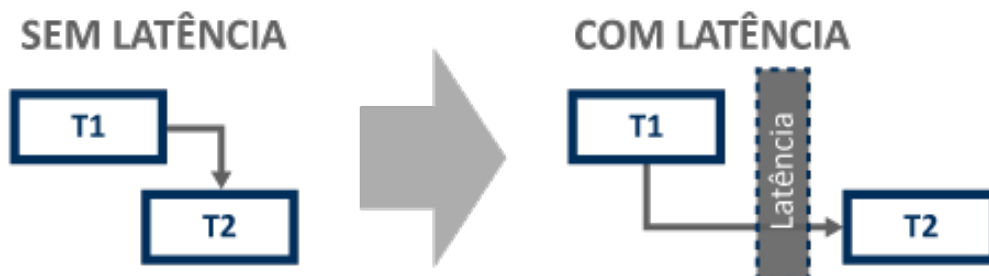
A informação sobre a folga de cada atividade ajuda a equipe do projeto a tomar ações corretivas no decorrer da execução, para manter o projeto dentro do cronograma.

**Antecipações e Esperas**

A antecipação ocorre quando a atividade sucessora pode ser iniciada um pouco antes do término de sua predecessora.



A espera (latência ou *lag*) ocorre quando existe a necessidade de um prazo entre duas tarefas dependentes.



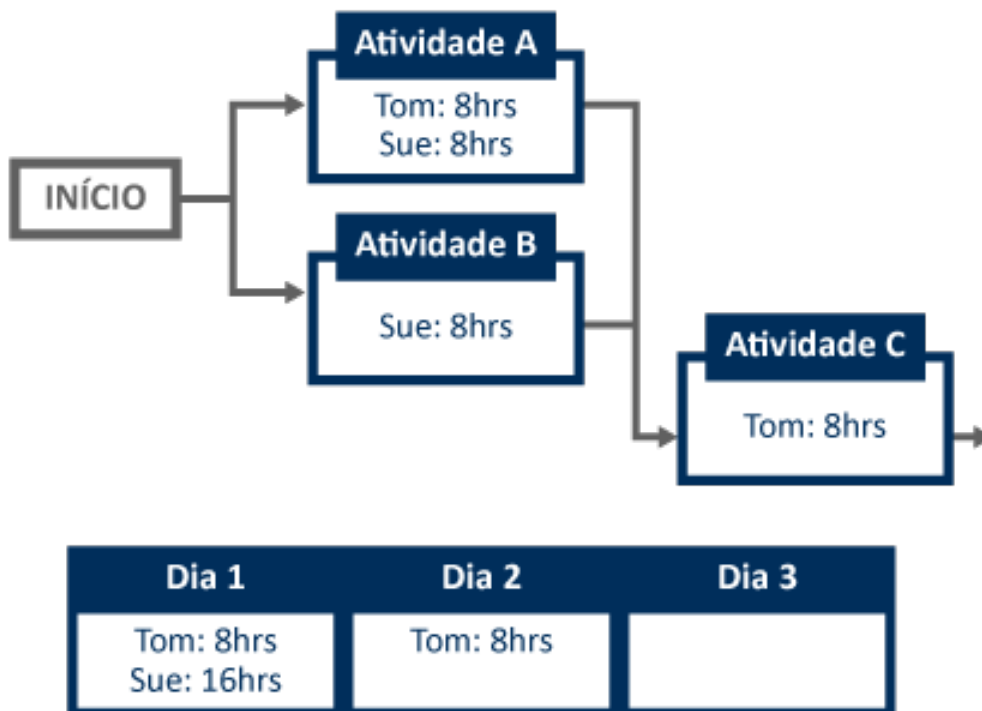
**Nivelamento de Recursos**

Trata-se do ajuste das datas de início e término do projeto com base nas restrições dos recursos, com o objetivo de equilibrar a demanda com a disponibilidade dos recursos. O nivelamento de recursos pode ser usado quando o projeto faz uso de:

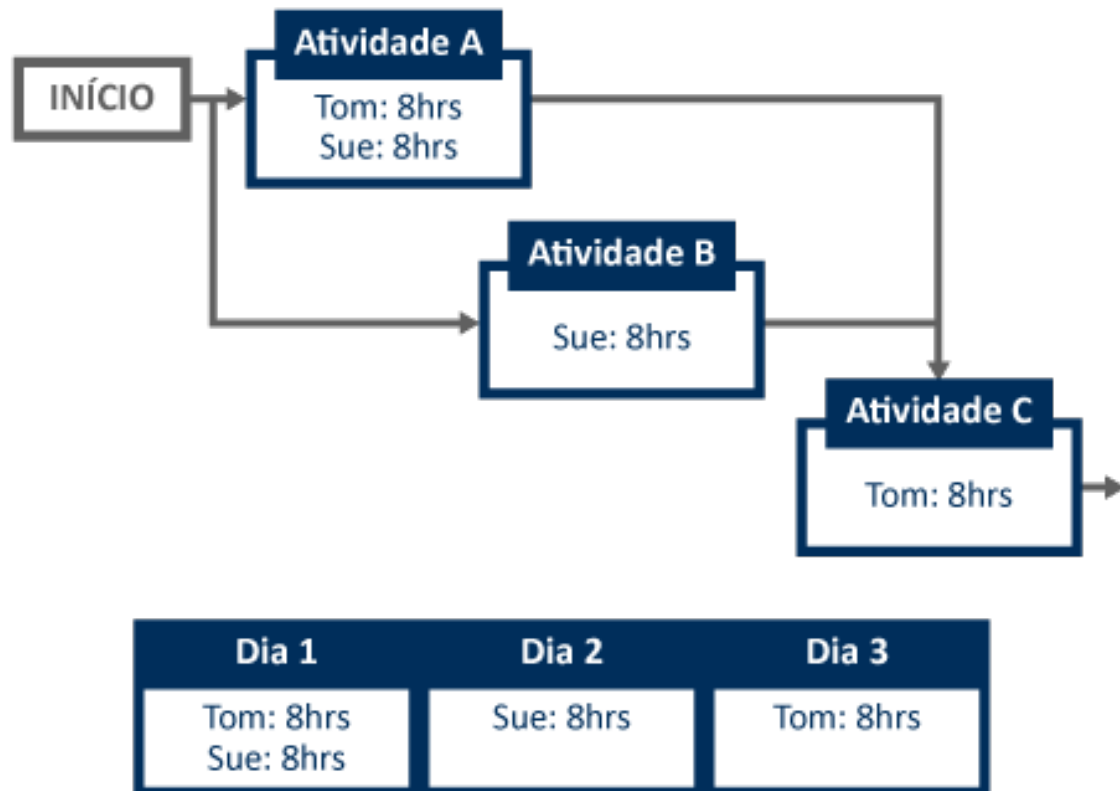
- Recursos compartilhados ou de necessidade crítica, os quais apenas estão disponíveis em certas épocas.
- Recursos disponíveis em quantidades limitadas.
- Recursos superalocados, tal como quando um recurso foi designado para duas ou mais atividades durante o mesmo período de tempo.
- Há a necessidade de manter o uso do recurso em nível constante.

O nivelamento de recursos pode, muitas vezes, causar mudança do caminho crítico original, conforme demonstrado no exemplo a seguir:

### ATIVIDADES ANTES DO NIVELAMENTO DE RECURSOS



## ATIVIDADES DEPOIS DO NIVELAMENTO DE RECURSOS

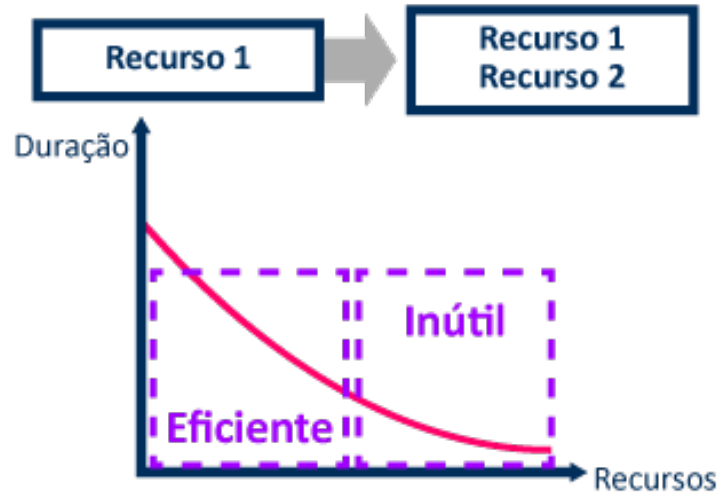


Como visto no exemplo acima, o planejamento original previa que Tom realizaria as atividades A e B ao mesmo tempo. Dessa forma, após o nivelamento, houve a necessidade de aumento do tempo total do caminho crítico do projeto com consequente aumento do cronograma.

### Compressão de cronograma

Essas técnicas são usadas nos casos em que datas de entrega foram impostas por partes interessadas, quando ocorrem imprevistos que consomem tempo da equipe ou por outros motivos. As técnicas de compressão de cronograma incluem, mas não estão limitadas a:

- **Compressão ou *Crashing*** - Técnica que propõe a redução da duração do cronograma pela adição de recursos. Exemplos de compressão incluem a aprovação de horas extras, recursos adicionais ou o pagamento para a aceleração da entrega das atividades no caminho crítico. A compressão funciona somente para as atividades no caminho crítico onde os recursos adicionais encurtarão a duração da atividade. A compressão nem sempre produz uma alternativa viável e pode resultar num maior risco e/ou custo. Ressalta-se que a adição de recursos, em geral, pode ser eficiente para a redução da duração de uma tarefa até certo ponto, a partir do qual passa a ser inútil, conforme demonstrado abaixo:



- **Paralelismo ou fast tracking** - Uma técnica de compressão de cronograma em que as atividades (que normalmente seriam executadas sequencialmente) são executadas paralelamente durante, pelo menos, uma parte da sua duração. Um exemplo é a construção da fundação de um prédio antes que todos os desenhos arquitetônicos tenham sido terminados. O paralelismo pode resultar na repetição de trabalho e aumento de risco, além disso, funciona somente se as atividades puderem ser sobrepostas para encurtar a duração do projeto.

#### ANTES DO "FAST TRACKING"



#### DEPOIS DO "FAST TRACKING"



### 3.6 Controlar o cronograma

Controlar o cronograma é o processo de monitoramento do andamento do projeto para atualização do seu progresso e gerenciamento das mudanças feitas em sua linha de base. O principal benefício desse controle é permitir o reconhecimento de desvios com relação ao que foi planejado para tomar medidas corretivas e preventivas, minimizando, assim, o risco.



O controle do cronograma está relacionado a:

- Determinação da situação atual do cronograma do projeto.
- Influência nos fatores que criam mudanças no cronograma.
- Gerenciamento das mudanças à medida que elas ocorrem.

É possível utilizar técnicas como Análise de Tendências para examinar o desempenho do projeto ao longo do tempo e determinar se está melhorando ou piorando.

#### 4. Gerenciamento dos Custos do Projeto

O gerenciamento dos custos do projeto inclui os processos envolvidos em estimativas, orçamentos e controle dos custos, de modo que o projeto possa ser concluído dentro de orçamento determinado.

O orçamento do projeto representa, em unidades monetárias, os valores referentes aos insumos necessários para a realização de cada atividade de um dos pacotes de trabalho: pessoal, matéria-prima e equipamentos. As atividades para planejamento do custo do projeto são:

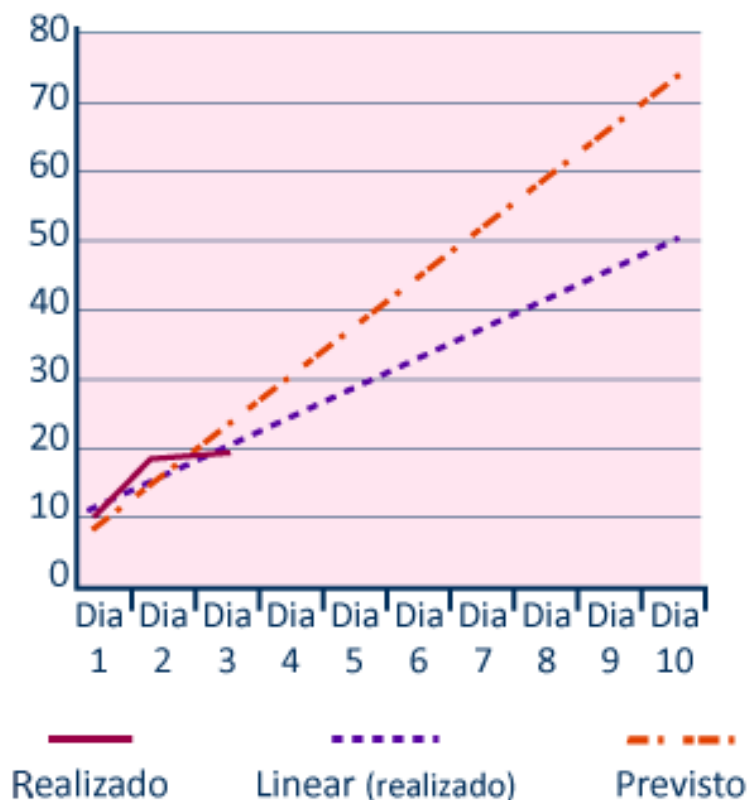
- **Estimativa de custos:** devem ser levantados valores para cada recurso necessário à realização das atividades.
- **Orçamento:** integração dos valores dos insumos por atividades, das atividades por produto e dos produtos para o projeto.

*Orçamento da pintura: Material + mão de obra*

|  |                      |           |
|--|----------------------|-----------|
| 10 lixas de parede número 220              | R\$10,00 cada pacote | R\$100,00 |
| 2 Latas de massa corrida 18 litros         | R\$45,00 cada        | R\$90,00  |
| 1 Lata de tinta acrílica branca 3,6 litros | R\$45,00 cada        | R\$47,00  |
| 2 Galões de tinta acrílica azul 3,6 litros | R\$25,00 cada        | R\$50,00  |
| 3 Pincéis                                  | R\$11,60 cada        | R\$34,80  |
| 1 Kit de rolo de parede completo           | R\$16,00 cada        | R\$16,00  |
| Mão de obra                                | R\$420,00 cada       | R\$420,00 |

*Pagamento total da pintura  
(em 3 parcelas iguais)*

**R\$757,80**





Em projetos de menor duração, os processos de estimar os custos e determinar o orçamento são interligados tão firmemente que são vistos como um processo único que pode ser realizado por uma pessoa num período de tempo relativamente curto. A habilidade de influenciar o custo é maior nos estágios iniciais do projeto, tornando crítica a definição inicial do escopo.

| PROCESSOS                                 | DESCRIÇÃO   |
|---|---|
| <b>Planejar o gerenciamento de custos</b> | É o estabelecimento das políticas, dos procedimentos e da documentação para o planejamento, gestão, realização de despesas e controle dos custos do projeto.      |
| <b>Estimar os custos</b>                  | Trata do desenvolvimento da estimativa de custos para realizar as atividades do projeto.  |
| <b>Determinar o orçamento</b>             | Trata-se da agregação dos custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer o orçamento e a linha de base dos custos do projeto. |
| <b>Controlar os custos</b>                | Trata do monitoramento do andamento do projeto para atualização no seu orçamento e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base de custos.                  |

#### 4.1 Planejar o gerenciamento de custos

Planejar o Gerenciamento dos Custos é o processo de estabelecer as políticas, os procedimentos e a documentação necessários para o planejamento, gerenciamento, despesas e controle dos custos do projeto. O principal benefício desse processo é o fornecimento de orientação e instruções sobre como os custos do projeto serão gerenciados ao longo de todo o projeto.

O gerenciamento dos custos do projeto preocupa-se principalmente com o custo dos recursos necessários para completar as atividades do projeto, devendo considerar também o efeito das decisões de projeto no custo recorrente subsequente ao uso, manutenção e suporte do produto, serviço ou resultado do projeto.

O plano de gerenciamento do projeto contém informações usadas para desenvolver o plano de gerenciamento dos custos, incluindo, mas não estando limitadas a:

- **Linha de base do escopo:** inclui o gerenciamento do escopo do projeto e os detalhes da EAP para a estimativa e gerenciamento dos custos.

- **Linha de base do cronograma:** define quando os custos do projeto serão incorridos.
- **Outras informações:** outras decisões sobre custos, riscos e comunicações relacionadas com o desenvolvimento dos custos a partir do plano de gerenciamento do projeto.

## 4.2 Estimar os custos

Estimar os custos é o processo de desenvolvimento de uma estimativa dos recursos monetários necessários para executar as atividades do projeto.

Estimativas de custos são geralmente expressas em unidades de alguma moeda (por exemplo, real, dólar, euro, iene, etc.), embora em alguns casos outras unidades de medida, como horas ou dias de pessoal, sejam usadas para facilitar as comparações por meio da eliminação dos efeitos das flutuações das moedas.

As estimativas de custo são um prognóstico baseado na informação conhecida num determinado momento. Elas devem ser refinadas durante o curso do projeto para refletir detalhes adicionais à medida que se tornam disponíveis. A precisão da estimativa de um projeto aumentará conforme progressão de seu ciclo de vida.

Antes da determinação do custo, cabe a consideração de alternativas de custo, tais como fazer versus comprar, comprar versus alugar e o compartilhamento de recursos para alcançar custos otimizados para o projeto.

As técnicas de estimativa da duração das atividades, explicadas na descrição do processo Estimar a duração das atividades, podem também ser usadas para estimar os custos das atividades ou do projeto.

As estimativas de custos podem incluir reservas de contingências (algumas vezes chamadas de provisões para contingências) a fim de considerar os custos das incertezas. As reservas de contingência são o orçamento dentro da linha de base dos custos designados para riscos identificados para os quais respostas contingentes ou mitigadoras são desenvolvidas. Essas reservas podem ser direcionadas a uma atividade específica, a o projeto inteiro, ou ambos.

## 4.3 Determinar o orçamento

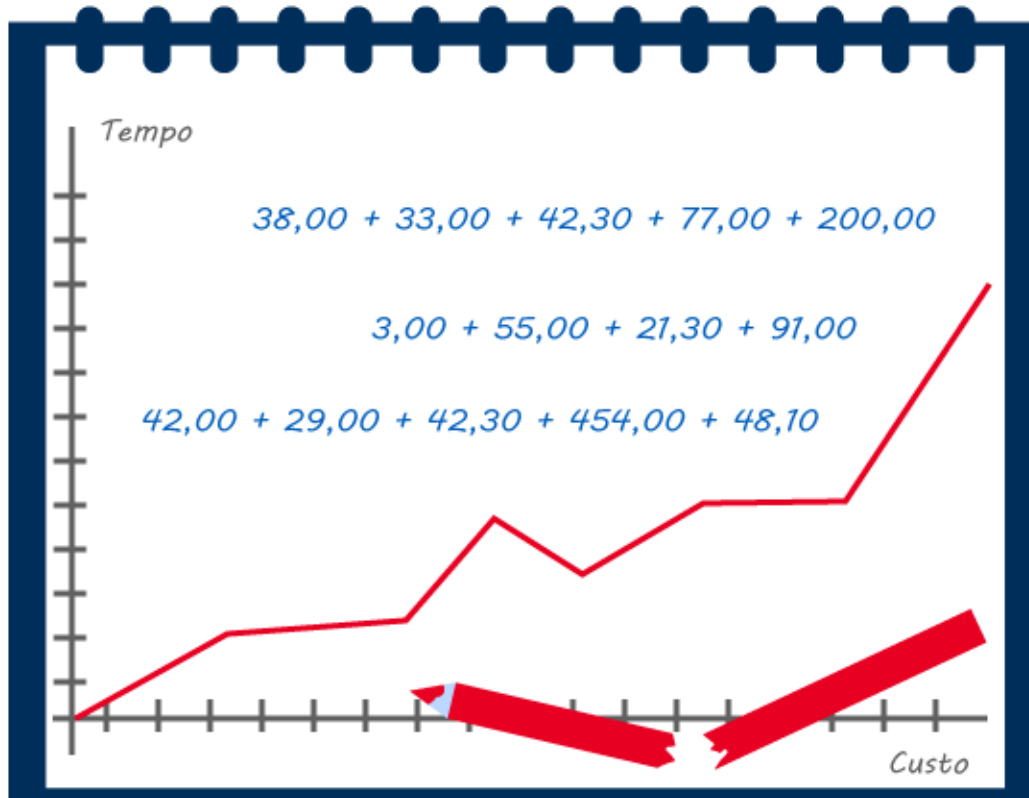
Determinar o orçamento é o processo de agregação dos custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer uma linha de base dos custos autorizada. Essa linha de base inclui todos os orçamentos autorizados.

Os orçamentos do projeto compõem os recursos financeiros autorizados para executá-lo. O desempenho dos custos do projeto será medido em relação ao orçamento autorizado.

### 4.4 Controlar os custos

Controlar os custos é o processo de monitoramento do andamento do projeto para atualização do seu orçamento e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base de custos. O principal benefício desse processo é fornecer os meios de se reconhecer a variação do planejado a fim de tomar medidas corretivas e preventivas, minimizando, assim, o risco.

A atualização do orçamento envolve o registro dos custos reais gastos até a data.



Orçamento inicial: R\$ 3.240,00

Custo final: R\$ 4.100,00

Gasto excedente: R\$ 860,00

O controle de custos do projeto inclui:

- Influenciar os fatores que criam mudanças na linha de base de custos autorizada.
- Assegurar que todas as solicitações de mudança sejam feitas de maneira oportuna.
- Gerenciar as mudanças reais quando e conforme elas ocorrem.
- Assegurar que os desembolsos de custos não excedam os recursos financeiros autorizados por período, por componente de EAP, por atividade, e por custo total do projeto.
- Monitorar o desempenho de custos para isolar e entender as variações a partir da linha de base de custos aprovada.
- Monitorar o desempenho do trabalho em relação aos recursos financeiros gastos.
- Evitar que mudanças não aprovadas sejam incluídas no relato do custo ou no relato do uso de recursos.
- Informar as partes interessadas apropriadas a respeito de todas as mudanças aprovadas e custos associados.
- Levar os excessos de custos não previstos para dentro dos limites aceitáveis.

## Encerramento do módulo

Terminamos o Módulo III - Gerenciamento do tempo e dos custos.

Volte à página inicial do curso e realize o Exercício Prático - etapa 2. Este exercício é a continuidade do módulo anterior. Observe os comentários do seu tutor na etapa 1 para aprimorar sua atividade.

Essa tarefa também corresponde a 20 pontos na sua nota final do curso.

Em caso de dúvida, contate o seu tutor.

## Bibliografia

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos** - Guia PMBOK (6ª Edição. EUA: Project Management Institute, 2017.