



CONVERSA INICIAL

Bem-vindo novamente! Você está na terceira aula de **Gestão de Projetos**.

Ao longo destas aulas estamos detalhando as especificidades da área do conhecimento de gerenciamento de projetos, abordando temas como gerenciamento de escopo, tempo, custo, qualidade, riscos, entre outros.

O objetivo hoje é detalhar duas áreas do conhecimento do gerenciamento de projetos que possuem muita correlação: o gerenciamento do tempo e o gerenciamento do custo.

Veremos os seguintes tópicos alocados nos processos de planejamento e de monitoramento e controle, conforme o quadro abaixo.

Planejar	
Definir e sequenciar as atividades dos pacotes de trabalho.	
Estimar os recursos e duração das atividades.	
Criar o cronograma do projeto	
Estimar custo e determinar a linha de base de custos	
Monitorar e controlar	
Controlar o cronograma e o custos do projeto	

Acompanhe a primeira parte da videoaula, no material *on-line*, com o professor Cláudio apresentando os conteúdos que serão discutidos hoje:

CONTEXTUALIZAÇÃO

Gerenciamento de tempo e de custo é essencial para o gerente de projetos. No material *on-line*, o professor Cláudio, irá explicar o porquê. Não deixe de conferir o vídeo!

Acesse e assista aos vídeos abaixo. Veja o que um planejamento de tempo e custo mal feito, associado a uma falta de controle, é capaz de gerar.

<https://www.youtube.com/watch?v=Nq5ckFBSMDQ&spfreload=10>

<https://www.youtube.com/watch?v=zq40QpNYEsw>

No podcast abaixo, Ricardo Vargas traz algumas palavras sobre a importância do gerenciamento do tempo em projetos. Acesse!

<http://www.ricardo-vargas.com/pt/podcasts/timemanagement/>

PESQUISE

Na aula anterior conversamos sobre a Estrutura Analítica de Projetos, e vimos que ela é construída a partir de desdobramentos das atividades em partes menores, até atingir um nível menor chamado de pacote de trabalho.

A partir deste ponto precisamos definir, em mais detalhes, quais atividades serão desenvolvidas dentro destes pacotes de trabalho. Esta é a primeira atividade que precisamos fazer para conseguir criar um cronograma e determinar uma linha de base de custo para o projeto.

Para definir as atividades precisamos, basicamente, da linha de base do escopo, que é o conjunto formado pela declaração de escopo, EAP e dicionário da EAP.

Devemos também, sempre que possível, procurar experiências de projetos anteriores, que irão nos ajudar a evitar erros e a assegurar a repetição de acertos.

Com estas entradas podemos pegar um determinado pacote de trabalho e fazer o seu desdobramento em atividades, contando, por exemplo, com a colaboração da pessoa responsável pelo pacote de trabalho, e, se possível, também com o time de projeto que irá trabalhar em tal pacote, além de especialistas externos ou internos.

Para ajudar no entendimento, podemos imaginar que temos um dos pacotes de trabalho de uma EAP denominado de “1.2.4 Cálculo estrutural do suporte do motor”. O dicionário da EAP para este pacote de trabalho, provavelmente, descreve que:

Este pacote de trabalho irá fazer o cálculo estrutural do suporte lateral esquerdo do motor, a partir de um modelo CAD 3D desenvolvido pela engenharia do produto. Os carregamentos serão estimados como 50% maiores do que os atuais (1ª premissa assumida), e as restrições serão assumidas como sendo iguais às atuais (2ª premissa assumida). Será feito um cálculo linear estático com a ferramenta de FEA. Os resultados serão analisados e divulgados em forma de relatório técnico.

Bom, uma possível definição das atividades para este pacote de trabalho seria:

1.2.4. A Obter modelo CAD 3D || 1.2.4.B Adaptar o modelo 3D para a ferramenta de cálculo FEA || 1.2.4.C Estimar e aplicar os carregamentos || 1.2.4.D Modelar e aplicar as restrições || 1.2.4.E Executar os cálculos estruturais || 1.2.4.F Analisar os resultados || 1.2.4.H Emitir o relatório.

Quando concluimos a tarefa de definição de atividades de todos os pacotes de trabalho, obtemos uma lista que inclui todas as atividades que serão executadas no projeto ou em uma de

suas fases. É importante que cada uma das atividades tenha um código para estabelecer uma correlação com o pacote de trabalho que a atividade está associada.

Além deste código, é necessário que tenhamos mais informações, denominadas de atributos, associadas à execução das atividades, como:

- O responsável em pela atividade;
- Relações lógicas entre as atividades: Se o início da atividade depende de outra atividade de alguma forma. Por exemplo, para a atividade X poder iniciar é preciso que a atividade Y esteja concluída;
- Quais pessoas deveriam estar alocadas para executar a atividade e qual o nível de esforço (40% do tempo, ou 100% do tempo) que cada pessoa estaria empregando;
- Se algum equipamento também precisa ser alocado para executar a atividade, e também qual o percentual de uso deste equipamento.

Quando pensamos em atividade, normalmente, associamos um tempo para ela ocorrer, mas também temos que incluir nesta lista de atividades aquelas que representam o atingimento de um marco (no inglês é *milestone*). Este tipo de atividade não tem duração, mas indica um ponto importante do projeto.

Podemos imaginar que, por exemplo, para aprovarmos o projeto de uma peça vários testes precisam ser feitos, com responsáveis diferentes, ocorrendo em unidades variadas, cada qual com o seu prazo, mas o marco “projeto aprovado”, com duração zero, indica que todos os testes já foram concluídos.

Tais marcos são criados, normalmente, para facilitar a comunicação do projeto, principalmente para a alta gerência, que, na maioria das vezes, está interessada em ter uma visão mais global do andamento do projeto, e prefere saber quais marcos já foram concluídos e quais ainda estão por vir, sem

quere saber detalhes sobre o percentual de conclusão das diferentes atividades necessárias para atingir os marcos futuros.

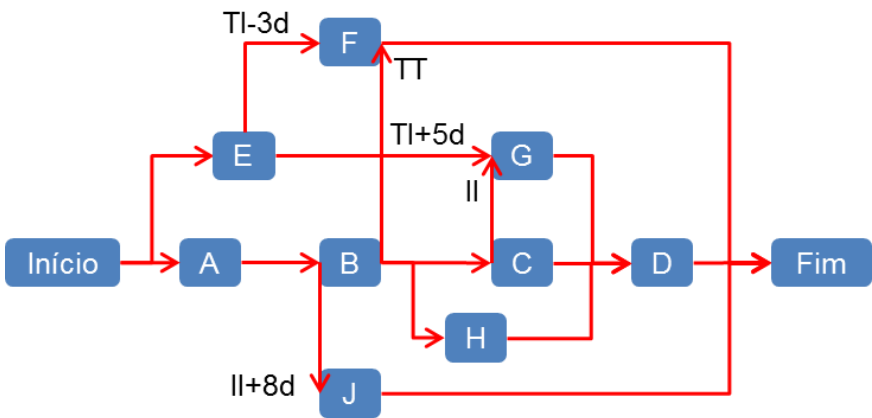
Dependendo do tamanho e da complexidade do projeto podemos dividi-lo em fases, aplicando a estratégia denominada de “Planejamento em Ondas Sucessivas”. Nesta metodologia listamos as atividades somente dos pacotes de trabalho que serão executados em breve, e, para fases futuras, o planejamento se dá em níveis mais altos da EAP, sem o desdobramento, num nível mais macro. À medida que o projeto prossegue, mais desdobramentos são feitos para os pacotes de trabalho mais próximos da execução, e assim por diante.

Finalizada a lista de atividades, devemos iniciar o sequenciamento delas, aplicando a metodologia conhecida por Método do Diagrama de Precedência – MDP.

É de boa prática também utilizar a declaração de escopo do projeto à medida que listamos e sequenciamos as atividades. Desta forma, temos mais uma chance de ver se o que foi descrito como entregas na declaração de escopo está sendo coberto pela lista e sequenciamento das atividades.

A figura abaixo mostra um Diagrama de Precedência onde as atividades são representadas por caixas, e o sequenciamento entre elas é representado por setas.

As letras que aparecem próximas às setas significam a relação lógica entre as atividades. De modo geral temos:



- TI = Término a Início: A atividade dependente só pode começar depois que a atividade anterior terminou. No diagrama podemos ver que a atividade G só começará depois que a atividade E for concluída e ainda devemos dar uma espera extra de 5 dias. No mesmo diagrama podemos ver que a atividade F deve começar 3 dias antes da atividade E terminar, pois, está indicada uma antecipação de -3d.
- Quando não se tem indicação no diagrama, assumimos que a relação lógica é do tipo TI sem espera ou antecipação.
- II = Início à Início: A atividade dependente só pode iniciar quando a atividade antecessora tiver iniciado. No diagrama temos que a atividade G só poderá começar quando a atividade C começar. Também temos que a atividade I só poderá começar 8 dias depois que a atividade B tiver começado (espera de 8 dias).
- TT = Término a Término: A atividade dependente só pode terminar quando a atividade anterior terminar. No diagrama temos que a atividade F só poderá terminar quando a atividade B tiver terminado.
- IT = Início a Término: A atividade dependente só pode terminar quando a anterior tiver iniciado. Esta relação lógica é muito incomum, e não está representada no diagrama.

As relações lógicas podem ser de dois tipos. As de dependência obrigatória, também chamadas de “*hard logic*”; e as de dependência arbitradas (ou desejadas), também chamadas de “*soft logic*”.

Dependência obrigatória

Indica que a atividade dependente não pode acontecer de outra forma senão aquela que foi desenhada no diagrama. Alguns exemplos bem simples seriam: Eu não posso iniciar o teste de um equipamento sem antes terminar a construção do seu protótipo; ou eu não posso avaliar o *software* de um

aplicativo sem antes ter o *hardware* construído; ou eu não posso terminar a pintura da parede antes de terminar o reboco.

Dependência arbitradas (ou desejadas)

Demonstram boas práticas, ou seja, o que seria bom, mais confortável, mais desejável, ou com menor risco ou menor custo, mas que poderiam ser modificadas se necessário. Por exemplo: É aconselhável iniciar a pintura da parede duas semanas depois de acabar o reboco, ou seja, uma relação $TI+2\text{semanas}$. Bom, mas se necessário, para ganhar tempo, poderíamos iniciar a pintura logo após a conclusão do reboco, ou seja, uma relação TI , mas com um risco associado de criar bolhas na tinta. Para diminuir a probabilidade de este risco ocorrer podemos utilizar um desumidificador de ambiente, com um custo de aluguel de R\$500 por dia.

Quer saber mais? Primeiramente, acesse o material complementar disponibilizado pelo professor. Os arquivos de mídia digital falam sobre os tipos de ligação entre as atividades no cronograma. Será que você entende mesmo o significado das diferentes relações entre as tarefas?

<http://www.ricardo-vargas.com/pt/podcasts/do-you-really-know-the-meaning-of-the-different-tasks-relationships-part-1-of-2/>

<http://www.ricardo-vargas.com/pt/podcasts/do-you-really-know-the-meaning-of-the-different-tasks-relationships-part-2-of-2/>

E antes de continuar, preste atenção ao que o professor Cláudio tem a dizer sobre esse assunto! Acesse o material *on-line*.

Estimar recursos e duração das atividades

Estimar os recursos significa avaliar tudo o que você precisa, entre pessoas, equipamentos, materiais, insumos, etc. para poder executar uma atividade de um pacote de trabalho.

Uma informação muito importante para conseguirmos avaliar os recursos e a duração das atividades vem do documento comumente denominado de Calendário de Recursos.

Este documento contém uma descrição de todos os recursos da empresa, como máquinas e equipamentos, além dos recursos de pessoas, como nome, área de atuação, localização, especialidade e grau de senioridade.

Confira um exemplo:

Uma atividade pode ser feita pelo engenheiro sênior especialista, John X, que está disponível nos Estados Unidos. Devido ao seu conhecimento e experiência, ele faria esta atividade em 4 semanas a um custo hora de R\$535,00. Mas, para tê-lo aqui no Brasil, o projeto teria que pagar as despesas de transporte, alimentação e estadia. Outra opção disponível no calendário de recursos seria utilizar um engenheiro local, João Y, também sênior, mas ainda com pouca experiência nesta área, pois foi contratado a pouco tempo. O seu custo hora é de R\$430, e ele faria a mesma atividade em 4,5 semanas.

Outra fonte de informação muito importante vem da declaração do escopo do projeto, onde existe uma descrição das premissas assumidas, bem como as consequências para o projeto caso elas se mostrem falsas (vimos isto na aula 2 desta disciplina). É importante rever tais premissas no momento das estimativas de recursos e duração das atividades.

Para estimarmos os recursos e a duração de uma atividade também precisamos estar atentos às normas internas da empresa onde este projeto está acontecendo. Eventualmente, podem haver normas dizendo que os diferentes continentes devem selecionar, preferencialmente, recursos do mesmo

continente, e somente em situações especiais recursos de outros continentes podem ser solicitados, mediante uma autorização prévia da alta diretoria.

Também, como de costume, sempre é bom verificar a documentação de projetos anteriores, tentando capturar experiências positivas e negativas.

Como ferramentas para auxiliar estas estimativas, podemos lançar mão da opinião de especialistas e/ou da pessoa responsável em entregar a atividade.

Outro fato importante é entender que, à medida que o projeto caminha, riscos e incertezas vão diminuindo (já vimos isto na primeira aula desta disciplina), pois os resultados obtidos das atividades já concluídas passaram da categoria de estimativas para a categoria de fatos. Estas saídas mais apuradas das atividades anteriores podem afetar as estimativas das atividades que virão. Portanto, é normal que as estimativas sejam revistas e progressivamente mais precisas.

Ao final desta jornada você pode imaginar a quantidade de informações que estarão disponíveis. É muito recomendado organiza-las na forma de uma Estrutura Analítica de Recursos, que nada mais é do que uma lista organizada dos recursos totais do projeto por atividade, classificadas, por exemplo, por categorias de recursos, nível de especialização dos recursos, valores dos recursos, etc.

Precisamos ter um cuidado especial quando trabalhamos com aplicativos para a construção do cronograma. Veremos isto em breve. Para o momento precisamos salientar que cada recurso pode ter um calendário específico, e isto precisa ser identificado neste momento em que estamos definindo os recursos e a duração para cada atividade.

Vejamos agora, o exemplo de uma máquina que pode operar 24 horas por dia a um custo de R\$120,00 a hora, e que a hora parada da máquina custa R\$50,00. Identificamos que precisaremos alocar esta máquina no projeto por 15 dias. Mas

qual seria o custo? Seria o custo de 15 dias multiplicados por 24 horas e multiplicado por R\$120,00? Ou será que a máquina só poderá trabalhar das 8 horas da manhã às 8 horas da noite durante a semana e terá que ficar desligada no final de semana por conta de alguma legislação de ruído do município onde o projeto está acontecendo?

Outro exemplo típico é o calendário para pessoas. Dizer que uma atividade demora 80 horas, não necessariamente quer dizer duas semanas, pois podem haver alguns feriados ao longo das semanas.

Para conseguir gerenciar isto corretamente em um aplicativo, precisamos ficar atentos à eventual necessidade de criação de calendários próprios para cada tipo de recurso de forma a considerar as suas especificidades. Portanto, ao alocar um recurso à uma atividade é muito importante também indicar qual calendário será utilizado.

Vimos que uma forma de estimar a duração das atividades é obter a opinião de especialistas ou do responsável pela tarefa. Estas pessoas podem utilizar algumas técnicas, como:

- **Estimativa análoga:** Esta técnica pressupõe que projetos anteriores, e semelhantes, já tenham acontecido. Fazemos uma analogia de complexidade entre o projeto novo e os anteriores, e estimamos um grau de semelhança. Por exemplo, o novo projeto tem uma complexidade, no mínimo, duas vezes e meia maior do que o anterior, portanto, uma comparação análoga de 2,5:1 é aplicável. Este tipo de comparação é normalmente aplicado nas fases iniciais do projeto, para verificar a sua viabilidade de forma grosseira, mas também é utilizada como balizador para uma análise crítica das estimativas de um projeto novo feita por alguma outra metodologia, como a estimativa de três pontos.

- **Estimativa paramétrica:** Esta técnica também utiliza dados de projetos passados, mas computados de forma paramétrica, ou seja, em relação a uma base fundamental. Por

exemplo: Analisando os 10 últimos projetos que concluímos, vemos que cada metro linear de asfalto leva três dias úteis para ser construído, portanto, como neste projeto vamos construir 180km de pista asfaltada, esta atividade deve durar 540 dias úteis.

Estimativa de três pontos: Nesta técnica, também chamada de PERT - *Program Evaluation and Review Technique*, levamos em consideração as incertezas e riscos na determinação da estimativa de uma atividade, a partir da ponderação de três cenários, o otimista, o pessimista e o mais provável, e aplicamos a seguinte equação:

$$estimativa = \frac{\left[\begin{matrix} \text{valor do} \\ \text{cenário} \\ \text{pessimista} \end{matrix} \right] + 4 \times \left[\begin{matrix} \text{valor do} \\ \text{cenário} \\ \text{mais provável} \end{matrix} \right] + \left[\begin{matrix} \text{valor do} \\ \text{cenário} \\ \text{otimista} \end{matrix} \right]}{6}$$

Outro cálculo importante associado é o desvio padrão da estimativa, que é dado por:

$$\delta = \frac{\text{valor do cenário pessimista} - \text{valor do cenário otimista}}{6}$$

Com o desvio padrão calculamos a variância, que nada mais é do que o desvio padrão elevado ao quadrado. Podemos então somar a variância das atividades que estão no caminho crítico (veremos este assunto no próximo tema), e depois tirar a raiz quadrada desta soma. Isto vai nos dar a variação probabilística da data de conclusão do caminho crítico do projeto.

Quer saber mais? Primeiramente, acompanhe no podcast abaixo, onde Ricardo Vargas utiliza as suas palavras para explicar a análise de três pontos para estimativa de duração de atividades.

<http://www.ricardo-vargas.com/pt/podcasts/pertanalysis/>

Agora, assista à videoaula com o professor Cláudio no material *on-line*.

Criar o cronograma do projeto

Antes de progredir neste tema, precisamos entender que criar cronograma é muito mais do que, simplesmente, jogar para dentro de um aplicativo (como o *MS Project*, *ProjectLibre*, *GanttProject*, *Open Workbench* ou similares) todas as atividades, com as suas durações e relações lógicas, obtendo as atividades distribuídas na linha do tempo com datas para o projeto.

A principal atividade é fazer a análise crítica do cronograma, aplicando técnicas para torná-lo factível e, ao mesmo tempo, atendendo às necessidades do projeto. É o fruto de um processo iterativo intenso, normalmente requerendo uma revisão das estimativas de duração, relações lógicas entre atividades, recursos necessários, etc.

Para fazer a análise crítica de um cronograma dispomos de algumas ferramentas.

a) Método do caminho crítico:

O objetivo desta metodologia é identificar qual o conjunto de atividades conectadas que, em caso de algum atraso em qualquer uma delas, afetará a data planejada de final do projeto. Em outras palavras, é o conjunto de atividades conectadas com folga nula. A este conjunto de atividades damos o nome de caminho crítico.

Fora do caminho crítico as atividades têm folga, que podem ser usadas para absorver eventuais atrasos ou necessidades de replanejamento, sem afetar a data final do projeto.

É muito importante conhecer também qual é o caminho quase crítico, pois, muitas vezes, colocamos foco somente nas atividades que estão no caminho crítico, e nos esquecemos de monitorar o progresso no caminho quase crítico.

Em geral, quando ocorre algum atraso em uma atividade no caminho quase crítico somos pegos de surpresa, e o caminho quase crítico se torna o caminho crítico de uma hora para outra.

Antes de continuar, acesse o material *on-line* e preste atenção ao que o professor Cláudio tem a dizer sobre esse assunto!

b) Nivelamento de recursos:

No método do caminho crítico não levamos em consideração a disponibilidade de recursos, entretanto, quando passamos a considerar esta restrição, eventualmente, o caminho crítico pode ser outro.

Para aprofundar os seus conhecimentos, assista ao vídeo acesse o material *on-line* no qual o professor Cláudio traz mais informações sobre os assuntos abordados na aula.

c) Método da corrente crítica:

Neste método, as atividades têm o seu prazo reduzido gerando folgas. Estas folgas são acumuladas em *buffers*, que funcionam como um pulmão para absorver eventuais atrasos. O método da corrente crítica faz o acompanhamento do projeto para verificar eventuais atrasos não mais sobre a avaliação do percentual real de execução da tarefa em relação ao seu planejamento, mas sim sobre o consumo dos *buffers*.

d) Análise de cenários “e se? ”:

Esta metodologia é aplicada para avaliar a consequência no cronograma do projeto quando do acontecimento de potenciais eventos. Por exemplo: E se acontecer uma greve de 1 mês na data base da categoria?; E se o equipamento X quebrar e levar 5 semanas para comprar um novo?; E se as atividades X, Y e Z tiverem a duração do cenário pessimista?; e assim por diante. Estas análises são feitas em programas de

computadores, e a lógica matemática mais comumente utilizada é a Simulação de Monte Carlo.

Aplicando estes cenários “E se” conseguimos ver os seus efeitos no projeto e obtemos resultado probabilístico sobre a sua data de conclusão. Por exemplo: Mediante os cenários estudados, este projeto tem uma chance de 80% de ser concluído na data planejada.

Quando colocamos estas atividades no cronograma, eventualmente, precisamos ajustar estas folgas e antecipações.

e) Alterar antecipações e esperas:

Quando a lista de atividades é feita, estabelecemos as relações lógicas TI/II/TT e também aplicamos esperas ou antecipações. Por exemplo, a atividade “pintar a parede” deve começar 2 dias depois de acabar a atividade “rebocar a parede”, relação lógica TI+2d.

f) Compressão:

A compressão é uma análise que se faz no cronograma tentando achar o melhor balanço entre aumento de custos e redução do caminho crítico. Algumas alternativas são levantadas, e aquela que melhor atender ao projeto é a escolhida.

Assista no material *on-line* o trecho da videoaula onde o professor Cláudio falará mais sobre este tema.

g) Paralelismo:

É uma análise que se aplica no cronograma quando algumas atividades, originalmente planejadas em série, são modificadas para acontecerem em paralelo a fim de reduzir o caminho crítico do projeto.

Esta avaliação deve ser feita com muito cuidado pois, eventualmente, pode aumentar os riscos do projeto.

O vídeo sobre Paralelismo está disponível no material *on-line*.

Ao final de todas estas atividades conseguimos construir o cronograma do projeto, que pode ser apresentado para a alta gerência de uma forma simplificada, como o gráfico de marcos ou o gráfico de barras, entretanto, estas formas de apresentação são sempre retiradas de um modelo maior que contém as relações lógicas entre as atividades, ou gráfico de Gantt.

Gráfico de marcos

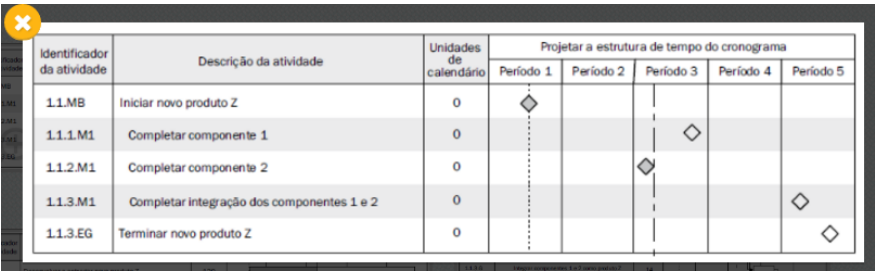


Gráfico de barras

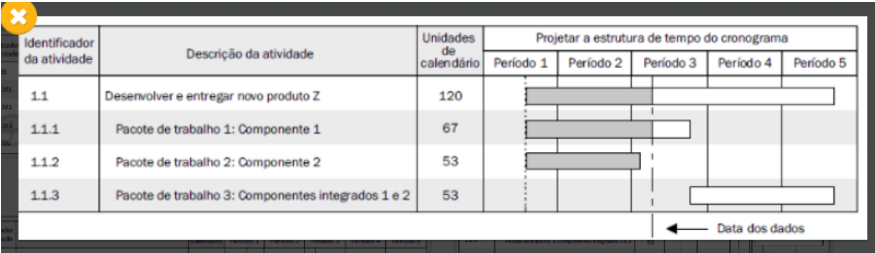
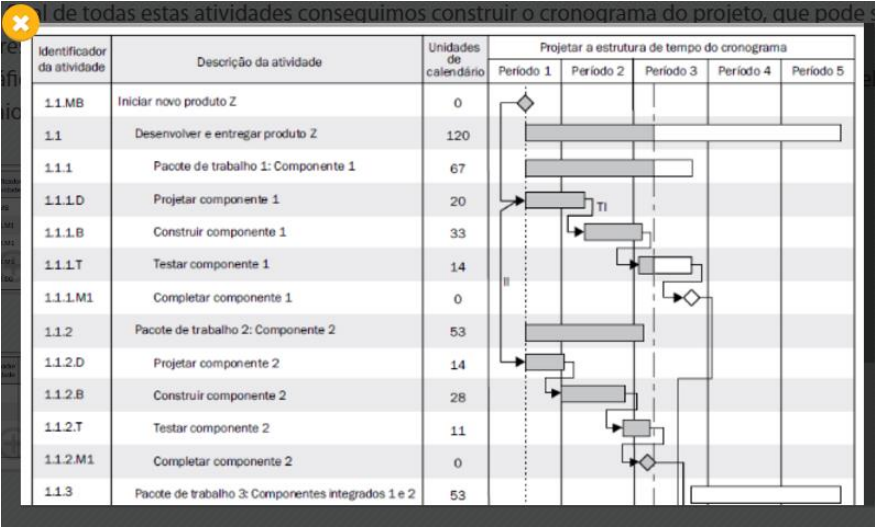


Gráfico de Gantt



Quando o cronograma de projetos é aprovado criamos a linha de base do tempo, que nada mais é do que uma foto do cronograma no momento da sua aprovação. Esta linha de base

será utilizada durante o monitoramento e controle do projeto, e poderá ser comparada com novas versões de linhas de base que forem criadas à medida que o cronograma é atualizado e novas versões de cronograma são aprovadas. Desta forma, os históricos dos cronogramas ficam registrados nas diferentes linhas de base.

Abaixo vocês encontrarão alguns links sobre os assuntos tratados neste tema. Não deixe de conferir e aprimorar assim, o seu conhecimento.

<http://www.ricardo-vargas.com/pt/podcasts/montecarlosimulation/>

<https://www.youtube.com/watch?v=H8OHRVcFMi4>

Estimar custo e determinar a linha de base de custos

Estimar custo envolve determinar os custos necessários para a execução de cada uma das atividades do projeto, bem como os custos necessários para gerenciar os riscos do projeto.

Já determinar a linha de base de custo é o processo de alocar estes custos na linha do tempo, como resultado da distribuição das atividades na linha do tempo como resultado da criação do cronograma do projeto, e, então, estabelecer uma linha de base financeira, estabelecendo também datas de liberações de verbas a fim de financiar o projeto de forma adequada.

Além das atividades de estimar custos e determinar a linha de base de custo, em algumas organizações, a área financeira também faz cálculos de rentabilidade a partir da linha de base de custo do projeto, do preço de produção do produto, do preço de venda do produto, volumes de venda previstos por ano, fim de vida do produto, etc. Estes cálculos vão mostrar a rentabilidade do projeto, que precisa ser comparada com padrões da empresa e com a razão do projeto, pois, eventualmente, alguns projetos têm demanda legal, e outros projetos são estratégicos, e podem ser aprovados mesmo que a sua rentabilidade não seja atrativa.

Da mesma forma que acontece em outras áreas do conhecimento de gerenciamento de projetos, com custos também existe o efeito de que, à medida que o projeto progride no seu ciclo de vida, os riscos e incertezas diminuem, gerando cotações mais precisas. Algumas empresas possuem diretrizes de precisão de custos, saindo de valores como $\pm 20\%$ no início do projeto para valores de até $\pm 5\%$ nas fases finais deste.

Um dos documentos utilizados para ajudar a estimar custos é a declaração do escopo do projeto, pois ela traz informações sobre a composição do custo do projeto, indicando se somente os custos diretos devem ser considerados, ou se os custos indiretos também precisarão ser levados em consideração. Os custos indiretos são aqueles que não conseguimos rastreá-lo contra o projeto, e, portanto, precisam ser somados e rateados entre os vários projetos que estejam em andamento.

A declaração de escopo também pode trazer alguma restrição quando ao custo máximo do projeto, ou implicações contratuais que precisam ser consideradas.

A EAP também é usada, pois ela contém a indicação sobre qual nível de desdobramento será feito o controle do custo dos pacotes de trabalho, e, neste nível, será associada uma conta para alocação de verbas e possibilitar o monitoramento.

No nível mais baixo, o de pacote de trabalho, temos o dicionário da EAP, que traz informações detalhadas sobre as atividades que serão desenvolvidas naquele pacote de trabalho.

Outra informação básica é a lista de atividades com as suas durações e recursos necessários para a sua execução (pessoas, máquinas, insumos, etc.). Além da lista, é necessário também o cronograma, pois o custo de alguns tipos de recursos pode variar ao longo do ano (recursos com custos sazonais).

Algumas empresas podem ter políticas de remuneração adicional por atingimento de metas. É necessário ter esta

informação pois ela, certamente, irá afetar o custo final do projeto.

Sempre consultar experiências de projetos anteriores é uma boa prática para qualquer atividade, e isto também se aplica para a atividade de estimativa de custos.

As ferramentas que normalmente utilizamos para auxiliar na determinação dos custos do projeto são muito semelhantes às usadas na determinação da duração das atividades, como: opinião de especialistas; estimativa análoga; estimativa paramétrica; estimativa de três pontos. Vimos detalhes sobre estas ferramentas no tema 2 desta aula (estimar recurso e duração de atividades). A diferença agora é que estamos estimando custo e não duração de atividades, mas o raciocínio é o mesmo.

Os custos de cada atividade são somados para definir o custo do pacote de trabalho. Os custos dos vários pacotes de trabalho são somados na direção dos níveis mais altos da EAP, até aquele que contém uma conta de controle. Então, todas as contas de controle são somadas e a estimativa de custo do projeto é determinada.

A fim de poder gerenciar os riscos identificados de um projeto, costumamos adicionar ao custo do projeto uma reserva de contingências. Esta reserva é o resultado da somatória dos valores para gerenciar cada um dos riscos e oportunidades do projeto que foram identificados, obtendo a estimativa de custo total do projeto, que é conhecida pelas siglas ONT (orçamento no término).

É muito importante deixarmos claro na documentação do projeto qual custo é resultado das estimativas para a execução das atividades e qual parcela do custo do projeto é relativo às reservas de contingências.

Entretanto, riscos não identificados e mudanças não planejadas no projeto podem aparecer, e trazer consigo um custo associado. Para levar em consideração estes custos, devemos

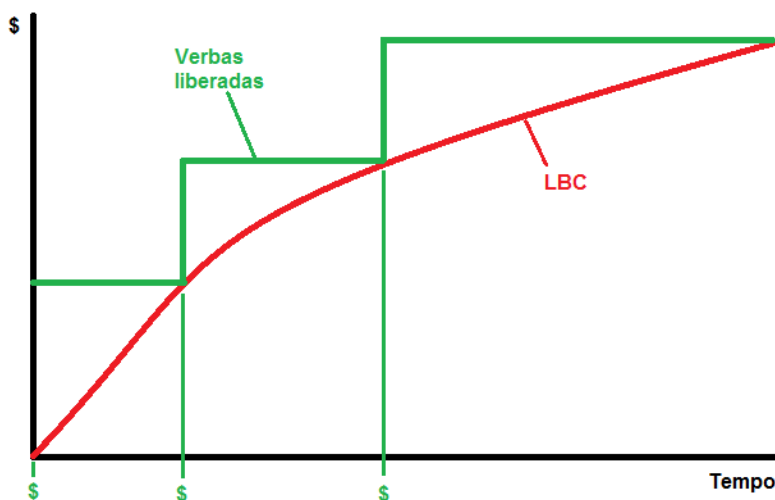
adicionar ao ONT as chamadas reservas gerenciais. Com isso obtemos o valor total do projeto, também conhecido do inglês Budget.

Finalizada a estimativa de custo total do projeto (ONT) devemos fazer uma análise crítica, utilizando a opinião de especialistas e/ou dados históricos de projetos semelhantes, e também precisamos cruzar o valor calculado contra algum valor de referência ou valor máximo indicado na declaração de escopo do projeto.

Em havendo divergências, um novo *loop* de avaliação de custos deve ser iniciado, ou o valor de referência constante na declaração de escopo precisará ser ajustado.

O próximo passo agora é avaliar o custo do projeto na linha do tempo, ou seja, construir a linha de base de custo do projeto (LBC), que também será utilizada como referência para a medição da performance do projeto.

Feito isto, devemos indicar algumas datas de liberação de verbas para o financiamento do projeto, alinhando isto com a alta diretoria, de forma que, ao final do processo, temos o que é chamado de curva S da linha de base dos custos do projeto, conforme mostrado na figura abaixo.



Nos podcast abaixo, Ricardo Vargas fala um pouco sobre as ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas para a estimativa de custos em projetos. Confira!

<http://www.ricardo-vargas.com/pt/podcasts/cost-estimating-part-1-of-3/>

<http://www.ricardo-vargas.com/pt/podcasts/cost-estimating-part-2-of-3/>

<http://www.ricardo-vargas.com/pt/podcasts/cost-estimating-part-3-of-3/>

Veja com o professor Cláudio mais detalhes sobre este tema. Acesse o material on-line!

Controlar o cronograma e custos

Controlar o cronograma e custos é o conjunto de atividades que tem por objetivo avaliar o progresso das atividades e das despesas incorridas, confrontando contra o seu planejamento, e então, avaliar a necessidade de tomar ações para colocar o projeto novamente conforme o seu planejamento inicial.

Quando tais ações corretivas não são suficientes para colocar o projeto novamente conforme o planejamento inicial, então, alterações nas linhas de base do tempo e do custo são necessárias. O gerenciamento destas alterações faz parte do processo de controlar o cronograma e custos.

No caso de o projeto estar usando o método da cadeia crítica, o que se avalia para verificar o progresso no tempo das atividades é o consumo dos buffers, ou seja, comparamos o volume de buffer que resta com o volume de buffer que deveria estar restando conforme o planejamento. Esta diferença pode ser o gatilho para o início de ações corretivas.

Para o acompanhamento dos custos, é importante entender que a simples comparação dos custos incorridos contra

o valor planejado mês a mês não traz um resultado muito concreto, pois, eventualmente, o dinheiro está sendo gasto, mas o trabalho não está sendo realizado como deveria.

Uma das ferramentas comumente utilizadas para o controle de tempo e custo é o Gerenciamento do Valor Agregado - GVA, ou, em inglês, *Earned Value Management* – EVM. Esta metodologia avalia, de uma forma integradora, as medidas de tempo, custo e escopo (trabalho realizado).

Para iniciar a análise do valor agregado consideramos algumas variáveis básicas.

- **VP - Valor planejado:** Qual é o valor estimado que planejamos gastar até o momento a fim de realizar as atividades que estavam planejadas no cronograma para serem executadas até esta data?
- **VA - Valor agregado:** Na data de hoje, considerando-se as atividades que realmente foram executadas, qual seria o valor que deveríamos ter gasto?
- **CA - Custo atual:** Quanto é que já gastamos até o momento?

Com os valores das variáveis básicas definidos, calculamos alguns índices que vão nos dizer se estamos indo bem no tempo, custo e escopo (trabalho realizado).

- **IDT - Índice de desempenho no tempo:** $IDT = VA / VP$. Se IDT é menor que 1, então estamos agregando menos do que o planejado, o que, a princípio, indica que estamos atrasados no tempo. Se IDT é positivo, então estamos agregando mais do que planejamos, o que, a princípio, indica que estamos antecipados no tempo.

- **IDC - Índice de desempenho no custo:** $IDC = VA / CA$. Se IDC é menor que 1, então estamos gastando mais do que estamos agregamos, o que é ruim. Se IDC é maior que 1, então estamos agregamos mais do que estamos gastamos, o que é bom.

Feita a análise da situação atual, precisamos agora fazer previsões futuras, ou seja, qual será a nova estimativa de custo total no término do projeto (que é conhecido pelas siglas ENT), levando-se em conta a situação atual deste?

Uma forma de fazer é tomar o valor gasto até o momento (CA) e adicionar uma nova estimativa feita pelo time de projeto para completar o trabalho, chamada de estimativa para terminar *bottom-up* (EPT *bottom-up*), desta forma: $ENT = CA + EPT_{bottom-up}$.

Esta é uma boa forma para obter a ENT, mas demanda que um esforço semelhante ao executado no processo de planejamento de estimativa seja feito novamente ao mesmo tempo em que o projeto está sendo executado, o que pode levar ao consumo de recursos que não estavam planejados.

Uma maneira alternativa de determinar a ENT é assumir que o projeto irá continuar, até o final, com o mesmo desempenho no custo, quantificado pelo IDC, ou seja, assumimos que: $ENT = ONT / IDC$, onde ONT é a estimativa anterior de custo total do projeto.

Outra forma é considerar que, apesar da performance de custo do projeto ter sido até o momento boa ($IDC > 1$) ou ruim ($IDC < 1$), não importa, pois, daqui para frente a performance será $IDC = 1$, ou seja, será realizado exatamente o que está planejado para acontecer daqui para frente. Desta forma: $ENT = CA + (ONT - VA)$.

Mais uma maneira de calcular a ENT é levar em consideração o IDC e o IDT simultaneamente. Desta forma:

$$ENT = CA + \frac{(ONT - VA)}{(IDC * IDT)}$$

Calculado esta nova estimativa de custo (ENT), precisamos comparar com a anteriormente aprovada (ONT). Caso ela esteja maior do que os valores permitidos de tolerância previamente estabelecidos, então, precisamos trabalhar em

achar oportunidades para diminuir a estimativa para terminar (EPT), ou trabalhar para achar oportunidades de conseguir agregar mais, ou seja, melhorar o IDC. Se isto não for possível, então, precisamos submeter esta ENT para aprovação.

Uma análise semelhante deve ser feita para o cronograma, ou seja, o que podemos fazer para recuperar o tempo perdido? Eventualmente precisaremos aplicar um paralelismo ou compressão, ou ainda ajustar as antecipações ou esperas. Se não forem achadas alternativas para recuperar o tempo, então, precisamos criar um novo cronograma e solicitar a sua aprovação.

No vídeo do link abaixo, novamente Andriele Ribeiro apresenta detalhes sobre o cálculo ENT. É um vídeo longo, mas com bastante conteúdo e com alguns exercícios práticos.

<https://www.youtube.com/watch?v=WTpriR99NCo>

Ricardo Vargas apresenta, no podcast abaixo, outras ferramentas para fazer previsões em projetos.

http://www.ricardo-vargas.com/pt/podcasts/forecast_mechanism/

Agora, assista este trecho da videoaula no material *on-line* onde o professor Cláudio falará mais sobre como controlar o cronograma e custos.

TROCANDO IDEIAS

Participe do fórum desta aula respondendo:

Qual o valor que vocês entendem que traz ao projeto o gerenciamento do tempo e do custo? Vocês acreditam que seria possível gerenciar um projeto sem estes dois procedimentos? Ou vocês acham que eles são muito detalhados e o melhor seria ir tocando o projeto e ajeitando quando necessário?

Acesse o fórum disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para dividir com seus colegas as suas respostas.

Troque conhecimento!

NA PRÁTICA

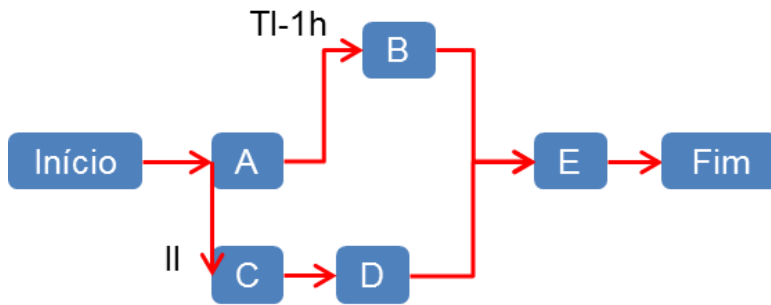
Como resposta da questão discursiva da aula 2, vocês definiram o escopo do projeto de reforma do seu quarto, quando coletaram os requisitos, criaram a Declaração do Escopo do projeto e do produto do projeto, e criaram a Estrutura Analítica de Projeto – EAP. Vamos dar sequência no planejamento deste projeto. Faça (documentando) as seguintes atividades relacionadas a este projeto:

1. Definir e sequenciar as atividades dos pacotes de trabalho.
2. Estimar os recursos e duração das atividades.
3. Criar o cronograma do projeto.
4. Estimar custo e determinar a linha de base de custos.
5. Controlar o cronograma e o custo do projeto.

Padrão de resposta para esta questão.

1. Para cada um dos níveis mais inferiores da EAP (pacotes de trabalho) devemos definir e sequenciar as atividades. Como exemplo, para o pacote de trabalho “Remover móveis - armário”, podemos ter a seguinte definição e sequenciamento.

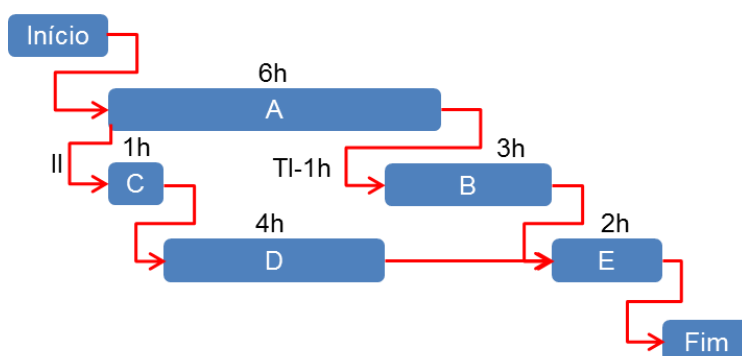
- A – Desmontar || B – Embalar || C – Alugar container || D – Movimentação container || E – Colocar partes no container.



2. Das atividades listadas acima, os seguintes recursos e durações estão estimados para cada uma delas.

- A – Desmontar >> Duração = 6 horas || Recurso = marceneiro
- B – Embalar >> Duração = 3 horas || Recursos = assistente marceneiro
- C – Alugar container >> Duração = 1h || Recurso = eu mesmo
- D – Movimentação container >> Duração 4h || Recurso = empresa de transporte
- E – Colocar partes no container >> Duração = 2h || Recurso = assistente marceneiro

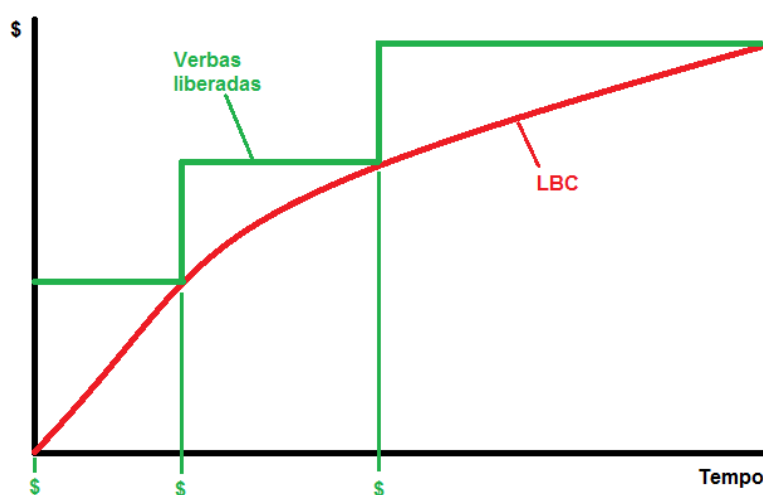
3. Criar o cronograma do projeto.



4. Estimar custo e determinar a linha de base de custos.

Pacote de trabalho “Remover móveis – armário”.

- A – Desmontar >> Duração = 6 horas || Recurso = marceneiro || Custo hora = 100 Reais || Custo total = 600 Reais.
- B – Embalar >> Duração = 3 horas || Recursos = assistente marceneiro || Custo hora = 60 Reais || Custo total = 180 Reais.
- C – Alugar container >> Duração = 1h || Recurso = eu mesmo || Custo do aluguel = 1000 Reais
- D – Movimentação container >> Duração 4h || Recurso = empresa de transporte || Custo = sem custos, pois já está incluído no custo do aluguel.
- E – Colocar partes no container >> Duração = 2h || Recurso = assistente marceneiro || Custo hora = 60 Reais || Custo total = 120 Reais.
- Custo total do pacote de trabalho = 1.900 Reais.
- Fazendo isso para todos os pacotes de trabalho e tendo o cronograma do projeto, é possível criar a curva semelhante a que está mostrada abaixo, que é a linha de base de custos.



SÍNTESE

Estamos no final de nosso terceiro encontro, o que você achou? Já consegue se visualizar colocando em prática os conceitos aqui aprendidos?

Nesta aula vimos um tema muito interessante, o gerenciamento do tempo e do custo. Muito conteúdo, um pouco denso, mas com informações bem valiosas.

O controle do prazo e tempo de um projeto é muito importante, e para conseguir um bom controle precisamos ter um bom planejamento. Um é consequência do outro.

Se esta ideia fosse empregada com seriedade em alguns projetos que conhecemos, certamente os resultados seriam bem diferentes.

Não deixe de assistir, no material *on-line*, à videoaula com o professor Cláudio, que apresenta os principais pontos desta aula. Aproveite!

REFERÊNCIAS

CLELAND, D.; IRELAND, L. **Gerenciamento de Projetos**. 2ª Edição. LTC, 2007.

CRUZ, F. C. **Práticas de Gerenciamento de Projetos: Aplicando ao dia a dia para elevar o Sucesso nos Projetos**. 2ª Edição. ProjectKeeper, 2015.

FIELD, M.; KELLER, L. S.; KELLER L. **Project Management**. Boston – USA: Cengage Learning Emea, 1997.

HEERKENS, G. R. **Project Management**. 2ª Edição. USA: McGraw-Hill, 2013.

KERZNER, Harold. **Gerenciamento de Projetos: Uma Abordagem Sistêmica para Planejamento, Programação e Controle**. 2ª Edição. Edgard Blucher, 2015.

LOCKS, D. **Project Management**. 10ª Edição. United Kingdom: Gower, 2013.

PMI. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge - PMBOK**. 5ª Edição. Pennsylvania - USA: Project Management Institute, 2013.

VARGAS, R. **Análise de Valor Agregado: Revolucionando o gerenciamento de prazos e custos**. 6ª Edição. Ricardo Viana Vargas, 2013.

VARGAS, R. **Analytical Hierarchy Process, Earned Value and other Project Management Themes**. 2ª Edição. USA: Createspace, 2014.

VARGAS, R. **Gerenciamento de Projetos. Estabelecendo Diferenciais Competitivos**. 7ª Edição. Brasport, 2016.