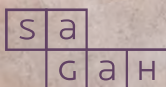


GESTÃO DE PROJETOS EM COMPUTAÇÃO

Ricardo Tombesi Macedo



SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS
INTEGRADAS



Duração das atividades em projetos

Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Identificar as técnicas de estimativas de atividades de projeto.
- Definir a melhor técnica de estimativa para cada projeto.
- Aplicar a técnica de estimativa para criação do cronograma.

Introdução

Ao realizar uma breve retrospectiva sobre o gerenciamento de projetos de tecnologia da informação (TI), fica fácil perceber que estimar a duração das atividades vem sendo o calcanhar de Aquiles desse setor. Um estudo conduzido pela Standish Group, empresa especializada no fornecimento de relatórios sobre projetos de implantação de sistemas de informação, revelou que, na década de 1990, os projetos de TI demoravam em média 222% a mais do que a estimativa original (VIEIRA, 2006). Isso significa que um projeto estimado para durar um ano, na prática, demorava 2,2 anos. Na década seguinte, o mesmo estudo mostrou que esse valor caiu para 63%, o que representou uma melhora; ainda assim, esse número reforça a necessidade de aprimoramento das técnicas para mensurar as atividades dos projetos. Apesar dos avanços nessa área, nos dias atuais muitos projetos de TI ainda são entregues com atraso, e esse cenário precisa mudar.

Para garantir o cumprimento dos prazos do projeto, o gerente de projetos precisa estimar apropriadamente a duração das atividades que compõem o projeto e garantir o cumprimento dessas atividades no prazo estipulado, pois assim o prazo do projeto como um todo também é cumprido. O processo de estimar a duração de uma atividade está estritamente relacionado com a identificação da quantidade de força de trabalho, restrições, riscos, recursos (humanos e físicos) e emprego de tecnologias (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017). Tais estimativas

oferecem indícios do número de períodos (duração) necessários para concluir uma tarefa.

Neste capítulo, você vai estudar aspectos teóricos e práticos da estimativa da duração das atividades de um projeto. Você vai ver as características das principais técnicas para estimar a duração das atividades de um projeto e saber como os gestores podem escolher uma dessas técnicas. Por fim, vai ver como empregar uma técnica para estimar a duração das atividades e as boas práticas existentes nesse processo.

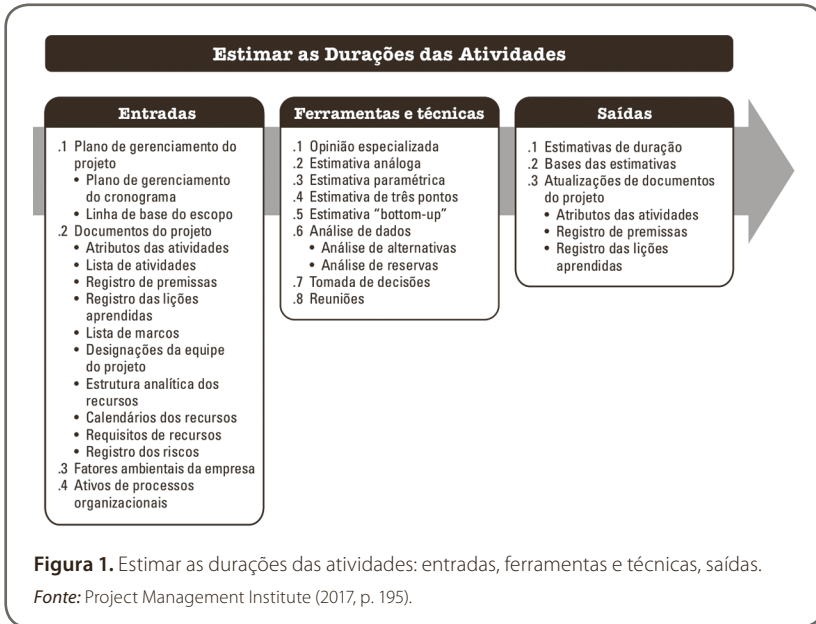
1 Principais técnicas para estimar atividades

Esta seção descreve as principais técnicas para estimar a duração das atividades de um projeto. Veremos quais informações são usadas como entrada para essas técnicas, além das técnicas propriamente ditas e suas principais características.

Entradas para as técnicas

Segundo o PMI, estimar as durações das atividades consiste em um processo com entradas, técnicas e saídas (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017). A Figura 1 mostra esse processo como um todo. Antes de voltarmos nossas atenções para as técnicas, convém que analisemos quais são as entradas e saídas do processo de estimativa das atividades. Existem quatro principais tipos de entradas, que podem ser classificados em quatro grupos: componentes do plano de gerenciamento do projeto; documentos do projeto; fatores do ambiente da empresa; e ativos dos processos organizacionais da empresa.

A primeira classe das informações de entrada para estimar as durações das atividades, **componentes do plano de gerenciamento do projeto**, envolve os componentes “plano de gerenciamento do cronograma” e “linha base do escopo do plano de gerenciamento do projeto”. O **plano de gerenciamento de projeto** consiste em um documento que descreve como se dará a execução, o monitoramento, o controle e o encerramento do projeto. O **plano de gerenciamento de cronograma** engloba as atividades e os critérios usados para monitorar e controlar o projeto. Do ponto de vista do processo de estimativa da duração das atividades, o planejamento do cronograma especifica os métodos e a acurácia da estimativa da duração das atividades.



A **linha base do escopo do projeto** descreve a abrangência do projeto e especifica as entregas, as premissas e as restrições. As **entregas** podem ser desde um produto, um resultado, até um serviço que está alinhado com o objetivo do projeto. As **premissas** e as **restrições** estão estritamente relacionadas com a forma como conduzir o projeto para gerar as entregas. A partir da perspectiva do processo de estimativa da duração das atividades, a linha base do escopo agrega especificações técnicas capazes de impactar na força de trabalho a ser empregada e na duração das atividades.

Os **documentos do projeto** usados como entrada para a estimativa da duração das atividades envolvem, principalmente, as informações das atividades e dos recursos. Entre os documentos relacionados com as atividades, podemos mencionar os atributos das atividades, a lista das atividades e o registro das lições aprendidas. Em relação aos documentos que dizem respeito aos recursos, cabe citar a estrutura analítica dos recursos, o calendário dos recursos e os requisitos dos recursos. Além desses documentos, o registro de riscos e a lista de marcos também costumam ser considerados.



Fique atento

Outros documentos do projeto também podem ser usados, de acordo com as necessidades individuais de cada projeto.

Os **fatores ambientais** e os **ativos de processos organizacionais da empresa** também podem exercer influência na estimativa das atividades. Entre os fatores ambientais, podemos mencionar o conjunto de dados empregados nas estimativas, as medidas de produtividade, as informações comerciais e a localização dos funcionários alocados ao projeto. Em relação aos ativos dos processos organizacionais, podem ser consideradas as informações sobre outros projetos previamente conduzidos com características similares, os calendários do projeto, as políticas relacionadas com as estimativas, os métodos usados na elaboração do cronograma e o repositório de lições aprendidas. Além desses, outros fatores ambientais e ativos de processos organizacionais podem ser considerados.

Esta subseção apresentou as informações de entrada para o processo de estimação da duração das atividades de um projeto. Estudamos que existem quatro fontes principais de informações, sendo elas o plano de gerenciamento do projeto, os documentos do projeto, os fatores ambientais e os ativos de processos organizacionais. Aprendemos que a linha base do escopo e o plano de gerenciamento do cronograma estão associadas com o plano de gerenciamento do projeto. Entre os documentos do projeto, vimos que existe a lista de marcos e o calendário de recursos. Vimos que as medidas de produtividade consistem em um exemplo de fator ambiental, e que o calendário do projeto representa um ativo do processo organizacional.

Técnicas e ferramentas para estimar atividades

Ao todo, existem oito técnicas e ferramentas para estimar o tempo que as atividades de um projeto durarão, sendo elas a opinião especializada, a estimativa análoga, a estimativa paramétrica, a estimativa de três pontos, a estimativa *bottom-up*, a análise de dados, a tomada de decisão e as reuniões (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017).

Quando um gerente de projeto decide empregar a **opinião especializada**, uma pessoa ou um grupo de pessoas com uma formação especializada, ou que tem experiência, habilidade ou treinamento, é consultada a fim de contribuir com a equipe do projeto com sua *expertise*. O princípio por trás dessa técnica é simples e consiste em fazer com que a equipe evite passar pela curva de aprendizado de algum assunto ao herdar esse conhecimento de uma fonte externa. Em termos da estimativa das durações das atividades, a opinião especializada pode auxiliar a desenvolver o cronograma das atividades, bem como gerenciá-lo. Além disso, profissionais ou instituições mais experientes também podem ter *know how* sobre como estimar as tarefas com base em suas experiências ou conhecimentos. O especialista em questão pode ser um indivíduo ou uma empresa, e pode ser um funcionário pertencente ao quadro da empresa ou ser um consultor externo.

Antes de vermos as características da **estimativa análoga**, vale a pena relembrar a definição etimológica da palavra **análogo**. Esse termo tem raízes gregas e expressa relação entre coisas distintas. A estimativa análoga herda essa definição ao buscar empregar o histórico dos projetos e pacotes de trabalho executados pela instituição em busca de projetos com atividades similares (CAVALCANTI; SILVEIRA, 2016). Algumas literaturas se referem a essa técnica como *top-down*, pois tem uma abordagem que inicia pelos níveis mais altos de abstração do projeto até abranger os detalhes das atividades. Quando tais projetos são encontrados, o gestor estima que atividades do novo projeto serão executadas com uma duração muito próxima do que no projeto previamente executado. Para isso o gestor pode considerar o contexto do projeto como um todo.

Na **estimativa paramétrica**, geralmente são usados *software* ou modelos matemáticos capazes de analisar dados históricos. Essas informações são passadas como parâmetro de entrada para tais programas. Como você deve ter percebido, essa característica contribui para batizar o nome desta técnica como análise paramétrica. Para quantificar a duração das atividades, em geral, este tipo de técnica multiplica a quantidade de trabalho necessário por um número de horas.



Fique atento

As estimativas análoga e paramétrica podem ser aplicadas no projeto como um todo ou em partes. Desse modo, um gerente de projetos pode ter fases do seu projeto com técnicas diferentes para estimar a duração das atividades.

O nome da técnica de **estimativa de três pontos** tem relação com a sua principal característica, que consiste em assumir três eventuais situações para estimar a duração de uma atividade. Essas situações são um caso mais provável, um caso otimista e um caso pessimista. O caso mais provável (tM) visa a proporcionar uma expectativa realista ao considerar os recursos, as dependências e interrupções. A situação otimista (tO) consiste no caso ideal ou no melhor caso para a execução da atividade, enquanto a pessimista (tP) compreende o pior cenário. Essa distribuição triangular geralmente é equacionada como uma média simples, ou seja,

$$tE = \frac{(tO + 4tM + tP)}{6}$$

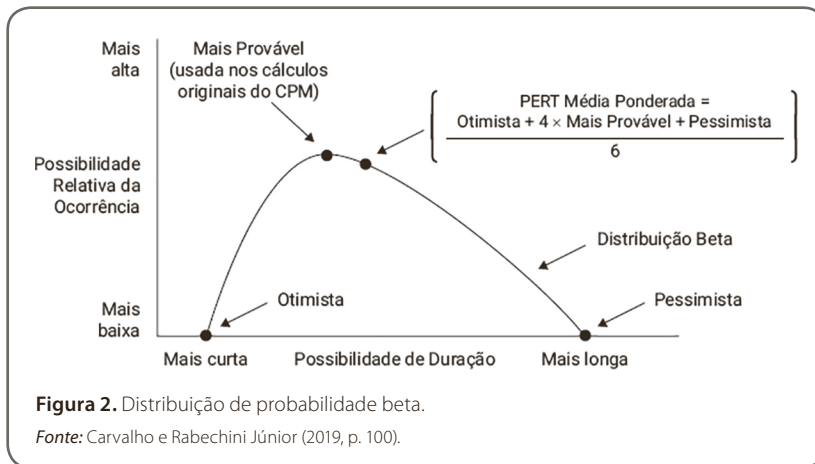
Onde tE significa a duração esperada de uma atividade (KEELING; BRANCO, 2019). Usando essa definição, é possível calcular o desvio padrão e a variância da estimativa. A variância consiste na medida de dispersão de uma distribuição; por meio do desvio padrão, podemos visualizar a dispersão da distribuição considerando seu valor médio (GIDO; CLEMENTS, 2018). O desvio padrão pode ser obtido usando-se a seguinte fórmula:

$$\sigma = \frac{tP - tO}{6}$$

A variância pode ser obtida por meio da seguinte fórmula:

$$s = \sigma^2 = \left(\frac{tP - tO}{6} \right)^2$$

A Figura 2 ilustra a distribuição de probabilidades beta em função das variáveis da definição de tE .



Observe que, na Figura 2, as técnicas de criação de cronograma PERT (*program evaluation and review technique*) e o método do caminho crítico (CPM, *critical path method*) estão estritamente relacionadas com a distribuição beta. Perceba que o peso 4 atribuído à situação mais provável impacta na modelagem da distribuição, ao representar uma probabilidade média no eixo y . Já as situações otimistas e pessimistas, por não terem um peso positivo atribuído, estão representadas com baixa probabilidade de acontecimentos.

Voltemos agora nossas atenções para as técnicas estimativa *bottom-up* e análise de dados. Como a própria tradução do nome da técnica indica, a **estimativa *bottom-up*** realiza a estimativa da duração das atividades usando uma perspectiva começando pelos níveis mais inferiores até chegar ao nível mais alto da estrutura analítica do projeto (EAP).

Em relação à **análise de dados**, existem dois principais tipos, a análise de alternativas e a análise de reservas. A **análise de alternativas** tem como objetivo proporcionar ao gerente de projetos uma visão holística entre diferentes possibilidades de comparação de recursos ou de compressão do cronograma.



Exemplo

Diante da necessidade de uma funcionalidade, um gerente de projetos de *software* pode analisar a alternativa de desenvolver um componente de *software* ou reutilizar um componente já existente.

Em contrapartida, a análise de reservas permite determinar a quantidade tempo alocado para riscos aceitos ou situações inusitadas. Essas reservas podem ser feitas para atividades individuais ou agregando atividades. No decorrer do projeto, as reservas de contingências podem passar por diferentes *status*, como usada, reduzida ou eliminada.

As duas últimas técnicas que analisaremos consistem na tomada de decisão e nas reuniões. A **técnica de tomada de decisão** provê subsídios para que os membros da equipe interajam para estimar a duração das atividades. Uma prática recomendada consiste no método de votação denominado **punho de cinco**. Usando esse método, o gerente de projeto apresenta uma proposta relacionada com a duração de uma atividade e os membros podem indicar se estão de acordo ou não. Quando um membro da equipe levanta a mão fechada significa que ele não apoia a sugestão, e o nível de concordância é indicado com a quantidade de dedos de uma mão que ele levanta. Se um membro da equipe levantar menos de três dedos, ele recebe o direito de debater sobre os seus motivos de não apoiar a decisão.

Por fim, **reuniões** também podem ser conduzidas com a finalidade de estimar a duração das atividades. Em geral, uma reunião é realizada no início do projeto e conta com a presença do proprietário do produto, da equipe e do gerente de projetos. O resultado da reunião consiste em um *backlog*, ou resumo da acumulação de trabalho em um espaço de tempo, nas premissas, preocupações, riscos, dependências, decisões e ações. O resultado da aplicação dessas técnicas pode impactar nas estimativas de duração, nas bases das estimativas, e demandar atualizações de documentos do projeto.

Esta subseção abordou as técnicas e ferramentas para estimar a duração das atividades em um projeto. Vimos que existem oito técnicas e ferramentas para esse propósito, sendo elas a opinião especializada, a estimativa análoga, a estimativa paramétrica, a estimativa de três pontos, a estimativa *bottom-up*, a análise de dados, a tomada de decisão e as reuniões. Foram apresentadas as principais características de cada técnica. Ao concluir essa seção, você estudou tanto as informações usadas nas técnicas de estimativa da duração das atividades de um projeto quanto as características dessas técnicas, além de ver brevemente os resultados que elas podem produzir.

2 Escolha da técnica de estimativa de duração

Esta seção aborda o processo de tomada de decisão relacionado com a escolha da técnica para estimar a duração das atividades. Você vai ver como definir a melhor técnica com base em diferentes situações e entender como as características das atividades do projeto influenciam nesse processo.

Definição da melhor técnica de estimativa

Nesta subseção pautaremos a temática relacionada com a escolha da melhor técnica para estimar a duração das atividades de um projeto. Talvez você esteja se perguntando, mas se existe uma técnica que pode ser considerada a melhor, por que eu não posso usá-la sempre? Nesse caso, a resposta é muito simples: existem características do projeto capazes de influenciar o sucesso do emprego de uma técnica, e essas características podem mudar de acordo com cada projeto. Portanto, precisamos nos ater às características do projeto e às particularidades das atividades para escolher uma técnica que atenda melhor às demandas de um projeto. O Quadro 1 apresenta uma relação entre técnica, situação a que pode ser recomendada e sua vantagem em potencial.

Quadro 1. Escolha da técnica de estimativa de duração da atividade por situação

Situação	Técnica recomendada	Vantagem
Exploração de novos nichos de mercado	Opinião especializada	Diminuição da curva de aprendizagem
Pouco tempo para estimar a duração das atividades	Estimativa análoga	Rapidez na estimativa da duração das atividades
Maior precisão “artificial” e existência de tempo	Estimativa paramétrica	Alta precisão das estimativas
Precisão mais realista	Três pontos	Diferentes fatores considerados
Existência de atividades complexas	<i>Bottom-up</i>	Decomposição e mensuração
Comparação de recursos e de alternativas para compressão de cronograma	<i>Análise de alternativas</i>	Ponderação das variáveis
Riscos aceitos podem demandar recursos	<i>Análise de reservas</i>	Mitigar os impactos de eventuais ameaças
Diferentes opiniões sobre a duração das atividades	<i>Tomada de decisão</i>	Consenso sobre a duração das atividades
Informar e solicitar colaboração	<i>Reuniões</i>	Envolvimento da equipe

Observe que o quadro abrange todas as técnicas previamente estudadas. A técnica de **opinião especializada** apresenta um potencial para ser aplicada em situações em que o gestor e/ou a equipe do projeto têm pouca experiência ou conhecimento sobre as atividades que serão desenvolvidas (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017). Nessas situações, a opinião de especialistas pode contribuir significativamente para que o gerente do projeto envolva pessoas com formação especializada e/ou com vasta experiência, de modo a proporcionar uma redução na curva de aprendizagem sobre o conhecimento das particularidades das atividades em questão, facilitando assim o processo de estimar a duração dessas atividades.

A **estimativa análoga** é recomendada para situações em que o gerente de projetos tem poucas informações sobre a duração das atividades. A vantagem desta técnica consiste na rapidez da sua execução, mas sua desvantagem está na falta de acurácia na estimativa. Para empregar esta técnica de modo bem-sucedido, o gestor precisa encontrar atividades previamente executadas em outros projetos que são realmente semelhantes às atividades do novo projeto.

Na **estimativa paramétrica**, a eventual subjetividade que pode ocorrer na estimativa análoga é contornada pelo emprego de técnicas estatísticas e modelos computacionais. Essa técnica deve ser escolhida quando o gerente de projetos necessita de maior precisão na estimativa da duração das atividades, sendo este o seu principal benefício. A precisão de um cronograma pode ser muito mais relevante do que, por exemplo, a precisão do orçamento, pois os recursos financeiros podem ser adicionados ou amortizados, enquanto o descumprimento de um cronograma pode gerar clientes insatisfeitos (MOLINARI, 2010). Todavia, como você deve ter imaginado, existem diversos fatores que podem potencializar ou prejudicar a execução de uma atividade, e isso influencia diretamente na sua duração. Infelizmente, a estimativa paramétrica tradicional não considera esse tipo de fatores, proporcionando uma estimativa que pode ser considerada artificial sobre a duração da atividade.

A **estimativa de três pontos** busca contornar as limitações da estimativa paramétrica ao considerar o risco e a incerteza para quantificar a duração das atividades. Um gerente normalmente escolhe essa técnica quando necessita de uma estimativa mais realista sobre a duração da atividade. Como a técnica calcula uma média ponderada envolvendo o caso otimista, pessimista e o mais provável, por definição a estimativa de três pontos está mais condizente com a realidade. Considerar a ocorrência dos fatores capazes de influenciar diretamente na duração das atividades consiste no ponto forte desta técnica.

Os gestores são encorajados a adotar a **técnica bottom-up** em situações em que seja difícil estimar a duração de atividades. Normalmente, essa situação ocorre em decorrência da alta complexidade de uma atividade. Ao usar a técnica *bottom-up*, o gerente de projetos consegue decompor a atividade em questão em um conjunto de subatividades e estimar a duração para cada fragmento da atividade principal. Uma vez estimada a duração das subatividades, o somatório das durações das subatividades compreende na duração total da atividade.

A **análise de alternativas** é aplicada quando o gestor sente a necessidade de comparar capacidades ou habilidades dos recursos ou técnicas de compressão de cronograma. Usando técnicas de compressão de cronograma, torna-se possível reduzir a duração do cronograma, sem afetar o escopo do projeto. A vantagem de empregar a análise de alternativas consiste em permitir que o

gerente de projetos, juntamente com a equipe, possa ponderar sobre as suas diferentes variáveis para tomar as melhores decisões relacionadas com a comparação de recursos ou para comprimir o cronograma.



Saiba mais

Existem dois principais tipos de técnicas de compressão de cronograma, sendo elas o paralelismo e a compressão (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017). Usando o **paralelismo**, o gerente de projeto identifica tarefas que podem ser realizadas simultaneamente por diferentes membros da equipe, gerando uma sobreposição de atividades. A técnica de **compressão** segue um princípio diferente e bem simples, pois visa a adicionar recursos às atividades de modo a finalizá-las antecipadamente. Um exemplo simples de compressão consiste em aprovar o pagamento de horas extras para os membros da equipe ou criar mecanismos de recompensa para incentivar a entrega antecipada das atividades. Seguindo essa técnica, a duração do projeto pode ser reduzida significativamente.

Recomenda-se que um gestor empregue a **análise de reservas** quando existem riscos aceitos em um projeto. Um risco aceito consiste em um tipo de risco que não pode ser evitado, mas cujos impactos tendem a não comprometer os objetivos do projeto. Em alguns casos, o acontecimento de riscos com essa natureza pode demandar mais tempo para concluir algumas atividades, exigindo alternativas para contornar essa eventual ameaça. Considerando o contexto de um projeto de desenvolvimento de *software*, um risco aceito pode ser o de um programador precisar se afastar por problemas de saúde. Nesse caso, ao criar uma reserva adicional de tempo no cronograma do projeto, o efeito desse risco pode ser mitigado. Durante o planejamento, é altamente recomendado que o gerente de projetos especifique a quantidade de reserva de contingência dentro do cronograma.

As técnicas de tomada de decisão e as reuniões também apresentam vantagens em um contexto específico de aplicação. A **técnica de tomada de decisão** em geral é empregada quando não existe um único entendimento na equipe sobre a duração das atividades, ou quando o gerente de projetos tem como objetivo realizar uma criação colaborativa em relação às durações atribuídas às atividades. Empregando esta técnica, a equipe consegue convergir para o consenso sobre a duração das atividades. Em relação às **reuniões**, elas são recomendadas quando o gerente precisa solicitar a colaboração da equipe na

estimativa da duração das atividades ou precisa informar e tratar aspectos relacionados com as durações estabelecidas. Sua principal vantagem consiste no envolvimento da equipe.

Esta subseção abordou o processo de definição da melhor técnica de estimativa de uma atividade. Vimos que tal escolha depende de situações do projeto. Por exemplo, estudamos que a estimativa análoga pode ser usada quando o gerente de projeto tem pouco tempo e, como consequência, ele não terá muita precisão nessa estimativa. Também foi apresentado que a estimativa de três pontos oferece resultados realistas, bem como outras situações aconselhadas para as demais técnicas apresentadas.

Características das atividades

Além da definição da técnica de estimativa da duração da atividade, um gerente de projetos também deve estar atento à forma empregada para estabelecer a sequência das atividades de um projeto, pois essa medida influencia diretamente no cronograma. Cada atividade tem uma relação de dependência, capaz de apresentar a sequência lógica das ações desenvolvidas. Após a definição dessa sequência lógica, é importante destacar a necessidade de obedecer à sequência planejada. Portanto, esse ponto deve ser observado cuidadosamente no planejamento das atividades, uma vez que elas podem impactar diretamente no cronograma.

Em geral, as atividades podem ser organizadas em três tipos: em série, em formas simultâneas e de maneira escalonada.



Saiba mais

De modo geral, existem duas técnicas para planejar essa organização, o método do caminho crítico (CPM, *critical path method*) e o PERT (*program evaluation and review technique*). Existem semelhanças e diferenças entre essas técnicas. Entre as semelhanças, podemos mencionar a capacidade desses métodos em definir todas as atividades significativas para o projeto, especificar os relacionamentos entre essas atividades, criar uma rede de relacionamento entre as atividades, atribuir estimativas de duração e recursos para cada atividade e calcular o caminho crítico. A principal diferença entre elas consiste na maneira como tratam as estimativas de duração. O CMP emprega estimativas de duração por atividade, enquanto o PERT emprega um sistema estocástico, fundamentado nas estimativas do pior caso, caso médio e caso otimista (CARVALHO; RABECHINI JÚNIOR, 2019).

Seguindo a organização de atividades **em série**, as atividades são dispostas de modo sequencial, conforme ilustra a Figura 3. A principal vantagem desta abordagem consiste na sua simplicidade e na definição clara da sequência aconselhada de realização das atividades. Observe que, na Figura 3, temos nove atividades; cada uma é representada como um quadrado e possui um número, que indica a sua ordem de execução. Na figura, é apresentada uma situação de reforma de uma casa com três cômodos. Cada cômodo passa por três atividades, a preparação, a pintura e o acabamento. Ao organizar as atividades em série, primeiramente, são realizadas as atividades no cômodo um, passando pelo cômodo dois e três. Para evitar o desperdício de tempo de execução das tarefas, uma boa prática consiste em organizar atividades em série somente quando existem argumentos fortes que sustentem essa escolha.

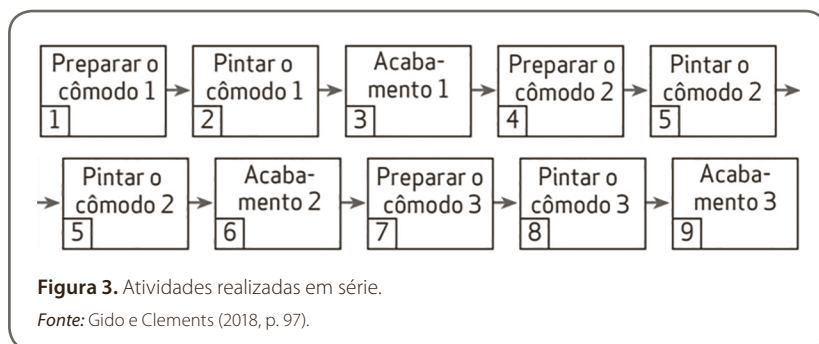
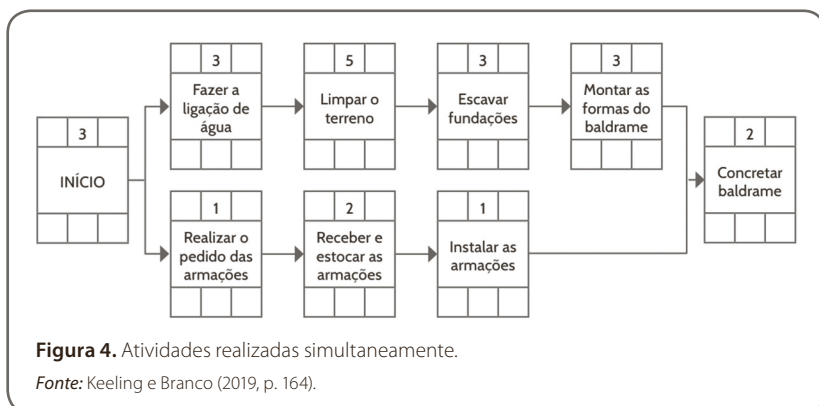


Figura 3. Atividades realizadas em série.

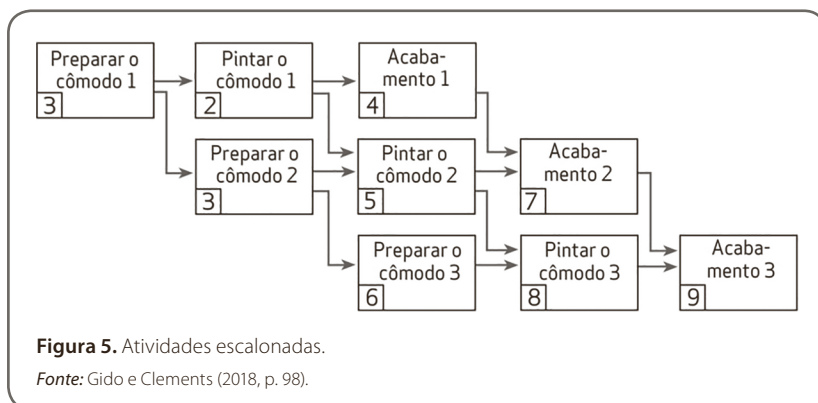
Fonte: Gido e Clements (2018, p. 97).

Organizar as atividades para serem executadas **simultaneamente** é uma alternativa para a organização em série. Usando essa abordagem, o gerente de projetos estabelece quais atividades podem ser executadas em paralelo, diminuindo o tempo de duração do cronograma do projeto. A Figura 4 mostra como as atividades para concretar baldrame poderiam ser realizadas simultaneamente. Neste caso, logo após o início, temos dois blocos de tarefas executadas em paralelo. No primeiro bloco são executadas as atividades de ligar a água, limpar o terreno, escavar fundações e montar as formas de baldrame, que seguem em série. No segundo bloco temos as tarefas de realizar o pedido das armações, receber e estocar as armações e instalar as armações, que também ocorrem em série, mas o bloco como um todo ocorre em paralelo com as atividades do primeiro bloco.



Observe que esse mesmo princípio também poderia ser seguido no projeto da reforma do apartamento, pois as atividades de preparação, pintura e acabamento podem ser executadas ao mesmo tempo em cada cômodo. Poderíamos considerar que, nesse caso, teríamos um membro da equipe realizando essas tarefas em cada um dos cômodos. Além disso, conservariamos a dependência de primeiro realizar a preparação, em seguida a pintura e por fim o acabamento. Entretanto, você pode ter percebido que, nesse caso, precisaríamos ter mão de obra altamente capacitada para cada um dos cômodos, pois, por definição, as tarefas ocorrem simultaneamente. Em virtude disso, as tarefas simultâneas, em alguns casos, podem impactar no custo do projeto.

Escalonar atividades é uma alternativa híbrida entre a organização de atividades em série e simultânea, capaz de fazer uma boa relação custo/benefício para herdar os pontos positivos de ambas as abordagens. A Figura 5 mostra como as atividades da reforma poderiam ser executadas de forma escalonada. Como o próprio nome diz, neste exemplo existe uma escala que deve ser seguida e que permite que tenhamos profissionais especialistas para cada etapa da reforma. Aqui, poderíamos ter três tipos de profissionais, um especializado na preparação da reforma, outro na pintura e um terceiro no acabamento. Primeiramente, o profissional responsável pela preparação atua no cômodo 1 e, imediatamente depois de finalizar essa tarefa, passa ao cômodo 2. Em seguida, o pintor começa seu trabalho no cômodo 1 e depois da finalização dessa atividade, passa ao cômodo 2, permitindo que o acabamento seja iniciado no cômodo 1. Essa mesma lógica é seguida para os demais cômodos.



Podemos traçar uma comparação entre essas três formas de organização de atividades. Apesar de mais simples, a organização em série demanda mais tempo para a realização das atividades. A organização simultânea das atividades contorna o problema da necessidade de mais tempo de duração das atividades, mas demanda profissionais mais capacitados, podendo, em alguns casos, demandar mais custo de mão de obra. Entretanto, a execução simultânea das atividades tem o menor impacto no cronograma do projeto. O escalonamento das atividades é recomendado quando existe esse custo e a situação permita que o gerente de projetos sacrifique um pouco do tempo da duração das atividades em prol de diminuir esse custo e conseguir empregar uma força de trabalho mais especializada.

A forma que as atividades são organizadas pode ser usada para classificá-las. Em geral, dentro da sequência lógica de encadeamento das atividades, podemos ter atividades predecessoras e sucessoras (LIMA, 2009). Uma **atividade predecessora** é aquela que está antes de determinada atividade, enquanto a **atividade sucessora** só pode começar depois de determinada atividade.

Além disso, as atividades podem ser organizadas em função dos **tipos de relacionamentos** existentes entre atividades sucessoras e predecessoras. Os principais tipos de relacionamentos entre as atividades são término-início (TI), início-início (II), término-término (TT) e início-término (IT) (CARVALHO; RABECHINI JÚNIOR, 2019). A **relação TI** especifica que uma atividade sucessora poderá ter início somente depois da conclusão da atividade predecessora (MENEZES, 2018). Quando existe a **relação II**, temos uma atividade sucessora que pode iniciar após o início da atividade predecessora. Na **relação TT**, a atividade sucessora termina somente depois do término da atividade predecessora, enquanto a **relação IT** descreve a situação inversa da

IT, ou seja, ocorre quando o término da atividade depende do início da sua predecessora.

Esta subseção descreveu como a sequência lógica na qual o gestor organiza as atividades pode impactar na duração do projeto. Vimos que existem três formas de organizar uma sequência de atividades, sendo elas em série, simultâneas e escalonadas. Estudamos que o gerente deve ter cuidado ao organizar atividades em série, visto que as mesmas podem impactar negativamente no cronograma do projeto. Em contrapartida, executar as atividades simultaneamente pode apresentar o menor impacto no cronograma, mas, dependendo do projeto, pode resultar em um custo maior de mão de obra. Já escalonar as atividades pode ser uma alternativa quando não for possível executar as atividades simultaneamente. Por fim, estudamos como classificar as atividades e seus relacionamentos. Por meio desta seção, vimos como escolher uma técnica de estimativa de duração das atividades, analisando as eventuais situações que podem existir em um projeto, as características das atividades e a sequência lógica estabelecida para sua execução.

3 Emprego de uma técnica de estimativa

Esta seção descreve como empregar uma técnica para estimar a duração de atividades. Vamos ler sobre as boas práticas das diferentes técnicas que podem ser empregadas e ver como a técnica de estimativa de três pontos pode ser usada para mensurar a duração de uma atividade.

Boas práticas na estimativa das atividades

Antes de partir para a prática da estimação da duração das atividades, um gestor deve ter conhecimento sobre recursos que terá a sua disposição (GIDO; CLEMENTS, 2018). Ele precisa conhecer quais são os tipos desses recursos, bem como as suas quantidades. Em geral, os tipos de recursos envolvidos podem ser humanos, físicos ou financeiros. Além disso, o gestor necessita da estimativa da quantidade disponível de cada um desses tipos de recursos.

No processo de estimação das atividades do projeto, existe um conjunto de boas práticas que podem ser observadas. Em projetos pequenos, o gerente de projetos pode solicitar ao responsável pela execução da tarefa para estimar quanto tempo ele necessita para realizar a tarefa. Ao realizar esse questionamento, o responsável estabelece um compromisso com o prazo indicado, o que se mostra positivo para fins de gerenciamento.

Entretanto, em projetos grandes, essa técnica pode se tornar inviável. Nesse contexto, uma boa prática consiste em empregar a técnica de opinião especializada para designar alguém com experiência para estimar a duração das atividades do projeto. A pessoa que realizará essa estimativa poderá empregar dados de projetos já existentes para fazer a estimativa, conduzindo estimativas análogas, paramétricas ou de três pontos, por exemplo.

Problemas semelhantes podem ocorrer quando um projeto tem um cronograma muito longo. Em geral, os gestores podem enfrentar problemas para estimar a duração das atividades que serão conduzidas em um futuro distante. Nesse caso, uma boa prática consiste em elaborar progressivamente as atividades conforme o projeto for sendo executado.

Alguns cuidados devem ser tomados pelo gestor do projeto, sendo eles:

- observar as quantidades dos recursos necessários para a execução da atividade;
- empregar uma única unidade de medida para prever os prazos (MOLINARI, 2010);
- primar os requisitos básicos para executar as atividades, buscando estimar um tempo que seja ao mesmo tempo realista e agressivo;
- evitar burlar as estimativas criadas, pois este tipo de ação pode resultar na criação de uma cultura organizacional capaz de prejudicar o andamento do projeto.

Além disso, o gerente deve ter em mente que, durante a execução do projeto, algumas atividades serão concluídas antes do período previsto, outras terão exatamente a duração prevista, enquanto outras irão demorar mais do que o estimado. Como consequência, esses atrasos e entregas adiantadas tendem a se anular mutuamente.

Esta subseção abordou as boas práticas relacionadas com o emprego das técnicas de estimativa da duração das atividades. Vimos que o gerente de projetos precisa saber quais recursos terá a sua disposição, quais os tipos desses recursos e suas respectivas quantidades. Estudamos que, em projetos pequenos, recomenda-se que o gerente questione os responsáveis por executar as atividades, estabelecendo assim um compromisso entre essas partes. Além disso, foram descritos diferentes cuidados que um gerente deve ter ao conduzir o projeto, como evitar burlar as estimativas criadas, entre outros.

Técnica de estimativa de três pontos

Nesta subseção veremos como empregar a técnica de estimativa de três pontos para estimar a duração de uma atividade do projeto. Como vimos, a técnica de estimativa de três pontos é capaz de proporcionar uma estimativa mais realista sobre a duração de uma atividade. Veremos um exemplo de atividade a seguir. Nele utilizaremos a fórmula da duração esperada, definida por:

$$tE = \frac{(tO + 4tM + tP)}{6}$$

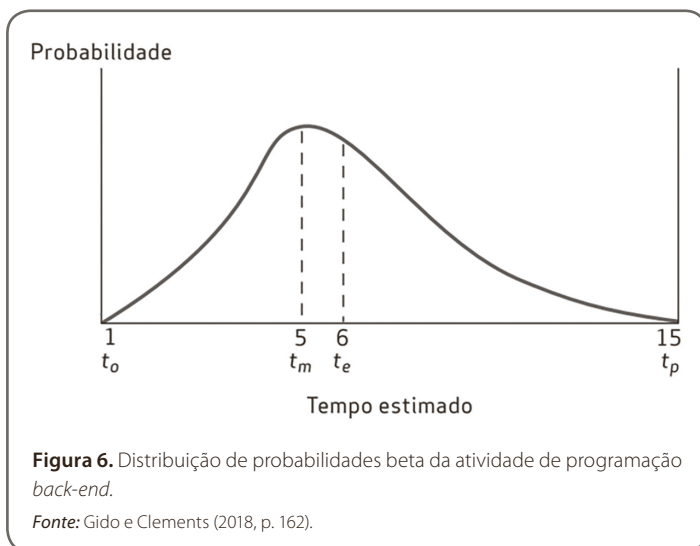
Realizaremos o cálculo e analisaremos a sua distribuição beta.

Em nosso exemplo, considere uma atividade de programação do *back-end*, ou seja, a atividade que ocorre “por trás” de um sistema de relatórios *web*. Vamos supor que, durante a reunião com a equipe, foi empregada a técnica de tomada de decisões para estimar a duração mais provável, otimista e pessimista, por meio do método punho de cinco. Usando esse método, existiu um consenso da equipe de que o tempo mais otimista seria de uma semana, que o tempo mais provável seria de cinco semanas e que o tempo mais pessimista seria de até quinze semanas. Vejamos como realizar esse cálculo.

Considerando que estamos trabalhando com a unidade de tempo em semanas e analisando a fórmula da duração esperada, podemos representar as variáveis envolvidas como $tO = 1$, $tM = 5$ e $tP = 15$. Realizando as substituições na fórmula temos o seguinte:

$$tE = \frac{1 + 4(5) + 15}{6} = 6 \text{ semanas}$$

Vejamos agora como representar a distribuição beta da estimativa de duração da atividade em um gráfico. A Figura 6 ilustra a distribuição beta desse exemplo. Observe que tO está representado com o valor 1 no eixo x e que tP tem o valor 15 no mesmo eixo. Já os valores das variáveis tM e tE aparecem próximos ao centro do gráfico com os valores 5 e 6, respectivamente. Perceba que metade da área abaixo da curva está no lado esquerdo das seis semanas e a outra metade está no lado direito. Essa informação significa que existe uma chance de 50% de que essa atividade demore mais do que seis semanas e de 50% de que demore menos que isso.



Nesta subseção, vimos como empregar a técnica de estimativa de três pontos. Essa técnica foi escolhida por apresentar estimativas mais realistas. Vimos um exemplo envolvendo uma atividade de programação *back-end*, vimos como calcular o tempo esperado e analisamos sua distribuição beta em um gráfico. Por meio desta seção, vimos aspectos práticos relacionados com o emprego de uma técnica para estimar a duração de uma atividade.

Este capítulo abordou a duração das atividades em projetos. Esse assunto é de grande relevância na área de TI, uma vez que estudos estatísticos revelam que, nas últimas décadas, foi identificado um grande número de atrasos de projetos. Estudamos as características das técnicas que permitem estimar a duração dos projetos. Na sequência, vimos como definir a melhor técnica para um projeto e, por fim, vimos como colocar em prática uma dessas técnicas.



Referências

CARVALHO, M. M. de; RABECHINI JÚNIOR, R. *Fundamentos em gestão de projetos: construindo competências para gerenciar projetos*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

CAVALCANTI, F. R. P.; SILVEIRA, J. A. N. *Fundamentos de gestão de projetos: gestão de riscos*. São Paulo: Atlas, 2016.

- GIDO, J.; CLEMENTS, J. P. *Gestão de projetos*. 3. ed. São Paulo: Cengage, 2018.
- KEELING, R.; BRANCO, R. H. F. *Gestão de projetos*. 4. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019.
- LIMA, G. P. *Gestão de projetos: como estruturar logicamente as ações futuras*. Rio de Janeiro: LTC, 2009. (Série Gestão Estratégica).
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *Guia PMBOK®: um guia para o conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos*. 6. ed. Pennsylvania: PMI, 2017.
- MENEZES, L. C. de M. *Gestão de projetos: com abordagem dos métodos ágeis e híbridos*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- MOLINARI, L. *Gestão de projetos: teoria, técnicas e práticas*. São Paulo: Érica, 2010.
- VIEIRA, F. M. *Gerenciamento de projetos de tecnologia da informação*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

Leituras recomendadas

- KERZNER, H.; SALADIS, F. P. *Gerenciamento de projetos orientado por valor*. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- REBECHINI JR, R.; CARVALHO, M. M. de (org.). *Gerenciamento de projetos na prática: casos brasileiros*. São Paulo: Atlas, 2013.
- TORRES, L. F. *Fundamentos do gerenciamento de projetos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- XAVIER, C. M. da S. *Gerenciamento de projetos: como definir e controlar o escopo do projeto*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

Conteúdo:



SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS
INTEGRADAS