

## Estimativa de custo de software: roteiro e dicas para estimativas de projeto

**ANTONIO MENDES DA SILVA FILHO\***

*“Learn from yesterday, live for today, hope for tomorrow.  
The important thing is not to stop questioning.”  
Albert Einstein*

É, até certo ponto, natural àqueles que desenvolvem novos produtos e sistemas iniciarem suas atividades de desenvolvimento antes mesmo que eles entendam o que tem de ser feito, ou seja, antes mesmo que saiba qual é o problema a ser solucionado. O resultado desse tipo de atitude é e tem sido o insucesso de projetos. Também, sem o entendimento (completo) do problema a ser tratado e um planejamento em mãos, você (gerente) e sua equipe não saberão onde querem e precisam chegar. Como consequência, é comum se deparar com estimativas inadequadas e inserção de erros logo cedo no desenvolvimento, os quais virão, apenas bem mais tarde, a serem descobertos. Isto, geralmente, acontece quando não há qualquer ‘preocupação’ com o gerenciamento. Essas, dentre outras, são razões pelas quais muitos projetos se transformam em casos de insucesso. Aqui, é discutido situações de projetos de tecnologia, mas esse conteúdo pode ser aplicado em outros projetos. Este artigo explora situações onde a preocupação principal é a estimativa de custos de projeto e, nesse sentido, apresenta um roteiro e dicas para esta importante atividade de projeto [1], [2], [3], [4] e [5].<sup>1</sup>



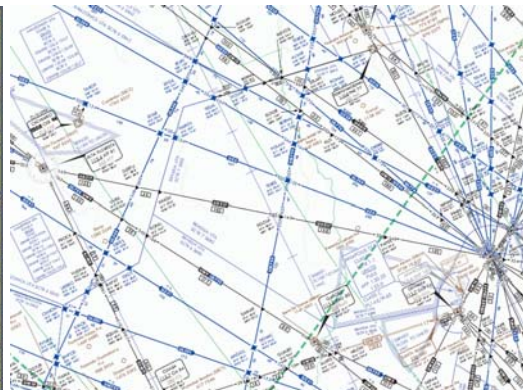
\* **ANTONIO MENDES DA SILVA FILHO** é Professor e consultor em área de tecnologia da informação e comunicação com mais de 20 anos de experiência profissional, é autor dos livros *Custo de Software - Planejamento e Gestão*, *Introdução a Programação Orientada a Objetos*, *Arquitetura de Software e Programando com XML*, todos pela Editora Campus/Elsevier; Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco.

<sup>1</sup> [1] *Intelecto Humano: Liderança Requer Compromisso e Compleição*, disponível em <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/13040/6859>

[2] *Ouvir o cliente e reconhecer o problema: ingredientes essenciais à gestão de projetos*, disponível em <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/14926/7976>

[3] *Criatividade em ação: dados, determinação e desejo na tomada de decisão e solução de problemas*, disponível em <http://www.espacoacademico.com.br/081/81amsf.htm>

[4] *Inovação requer criatividade e informação*, disponível em <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/10793/5843>



O grande filósofo e pensador estoico Sêneca proporcionou contribuição de suma importância aos gestores quando afirmou que:

*“Não existe um vento favorável para o marinheiro que não sabe aonde ir”.*

Afinal, *se você é um comandante de vôo de uma aeronave, como poderá fazer um mapa de vôo se não sabe o destino aonde quer chegar?*

### **Contextualização das estimativas de projetos**

Para lidar e buscar evitar problemas dessa natureza, é necessário uma desenvolver e ter ‘cultura de engenharia de software, onde se busca ‘delimitar’ o escopo do projeto, o qual influenciará decisivamente estimativas de custo do projeto. De acordo com o relatório Chaos do Standish group de 2011, 34% dos projetos obtiveram sucesso (foram entregues no prazo, com o orçamento previsto e com todo o escopo completo), 51% tiveram problemas (como atraso, estouro de orçamento e redução de escopo), e 15% falharam (i.e. foram cancelados ou nunca utilizados), o que sugere dificuldade no planejamento e execução de um projeto com sucesso.

Observe que instituir uma ‘cultura’ de Engenharia de Software significa adotar práticas que permitam delimitar o

escopo de projeto, oferecendo suporte a uma estimativa aproximada dos custos de projeto como custos de gerenciamento, desenvolvimento e de outros recursos. Os custos são inicialmente estimados quando o escopo é delimitado e é, progressivamente, refinado durante o ciclo de vida do software. Talvez, você possa estar questionando que fazer estimativa de custo de software seja um esforço fútil e desnecessário. E, concordo com você se estiver considerando desenvolver um pequeno (sistema de) software para uma pequena farmácia ou mesmo para aquele ‘mercadinho da esquina’ de sua rua. Tal tarefa pode ser comparada ao esforço de você construir uma casinha de madeira para seu cachorro de estimação. Você, sozinho, pode ‘dar conta do recado’ e pouca preocupação haveria com o custo do projeto.

Todavia, se você tiver a necessidade de informatizar um sistema como uma biblioteca de uma instituição que possui cerca de 10.000 usuários (onde há renovação de quase 2000 usuários por ano) e tem mais de 50.000 títulos entre livros, revistas e outros itens (com aquisição regular de novos títulos), então você terá a necessidade de trabalhar em equipe a fim de desenvolver esse software. Aqui, torna-se prudente fazer estimativas e documentar o projeto. Aqui, estimativas

e documentação não são ‘luxo’, mas sim uma necessidade, pois tal sistema com certeza terá modificações. Agora, considere uma situação ainda mais extrema de escopo e documentação de projeto. Você tem noção de quantas linhas de código há num Boeing 777? Um Boeing 777 tem mais de 4 milhões de linhas de código (ou software) rodando em cerca de 1.300 processadores. Agora, você imagina desenvolver tudo isso sem qualquer estimativa de custo e esforço (leia-se planejamento) ou documentação de projeto?

Perceba que o nível de detalhes das estimativas de custos de software depende de cada situação. E, por conta desse fato, há outra questão que é central e antecede a escolha do método. Trata-se da escolha da estratégia a ser empregada para fazer estimativas. Empresas de grande porte que trabalham com equipes grandes, normalmente, fazem uso de ferramentas de estimativas de software. Por outro lado, em empresas com equipes menores (i.e. que não excede a 100 pessoas), assim como as grandes empresas em projetos menores, fazem

uso de estratégias manuais onde o grau de precisão das estimativas não é considerado elevado.

Independente da estratégia escolhida, é imprescindível ao profissional obter estimativas (do ‘tamanho’) do software a nível do projeto, etapas (do projeto) e atividades (do projeto), sendo esta última possibilitada com a WBS (Working Breakdown Structure) ou EAP (Estrutura Analítica de Projeto).

Devido ao exposto acima e a grande importância que estimativas de projeto tem dentro do contexto atual para desenvolvimento e gerenciamento de projetos, um texto didático que apresenta a profissionais, estudantes organizações interessados em estimativas de projeto de software que visam a excelência operacional. Isso é traduzido em termos de maior produtividade e qualidade aliadas ao menor custo. Este livro serve ainda como um guia prático que apresenta fatores influenciadores sobre as estimativas, modelos de estimativas e exemplos de estimativas e de elaboração de propostas, para os sistemas de software atuais e emergentes.



# ESTIMANDO CUSTO DE SOFTWARE

Este roteiro contém um conjunto de questões de interesse àqueles que precisam fazer estimativas de projeto. Um subconjunto de questões são respondidas de maneira sumarizada a seguir com o objetivo de oferecer uma amostra do conteúdo deste livro.

O QUE É  
ESTIMATIVA DE  
CUSTO DE  
SOFTWARE?

COMO FAÇO  
ESTIMATIVA DE  
CUSTO DE  
PROJETO (DE  
SOFTWARE)?

COMO ELABORAR  
PROPOSTA DE  
DESENVOLVIMEN  
TO DE SOFTWARE?

QUAL A MELHOR  
SOLUÇÃO DE  
SOFTWARE:  
ON-PREMISE VS.  
COMPUTAÇÃO NA  
NUVEM?

ESTIMATIVA DE  
PROJETO

O que é?

Como fazer?

Qual método usar?

Componentes de custo?



### **O que é software?**

Software é um produto (artefato) complexo, por natureza, exigindo atividades e processo bem definidos, além de execução disciplinada do projeto. Software não é produzido (no estrito sentido da palavra) como acontece com carro, TV, geladeira e outros equipamentos. Diferentemente, software é desenvolvido. Software requer um processo de desenvolvimento e não um processo de 'fabricação', implicando que ele exigirá o uso da engenharia de software, sempre.

### **Qual a matéria prima do software?**

A matéria prima é a habilidade intelectual do desenvolvedor de software. Note que software é um produto intangível, resultando em dificuldade de gerenciamento de projeto e, mais especificamente, na estimativa de projeto, bastante influenciada pela intangibilidade.

### **O que é estimativa de custo de software?**

É o processo de prever a quantidade de esforço e tempo necessários para desenvolver esse artefato ou produto.

### **Como faço estimativa de custo de projeto (de software)?**

Você precisa prever os recursos necessários ao processo de desenvolvimento de software. A estimativa de custo de software é o processo de prever a quantidade de esforço, tempo e outros recursos necessários para desenvolver um (sistema de) software. Isso requer que você:

1. Faça estudo de viabilidade
2. Selecione um método de estimativa
3. Disponha de medidas de produtividade
4. Conheça ou defina a duração de projeto
5. Faça modelagem de custo de projeto

### **Quais os principais etapas para realizar estimativa de projeto de software?**

A Figura 2.1 ilustra as principais etapas para realização de estimativas de projetos.

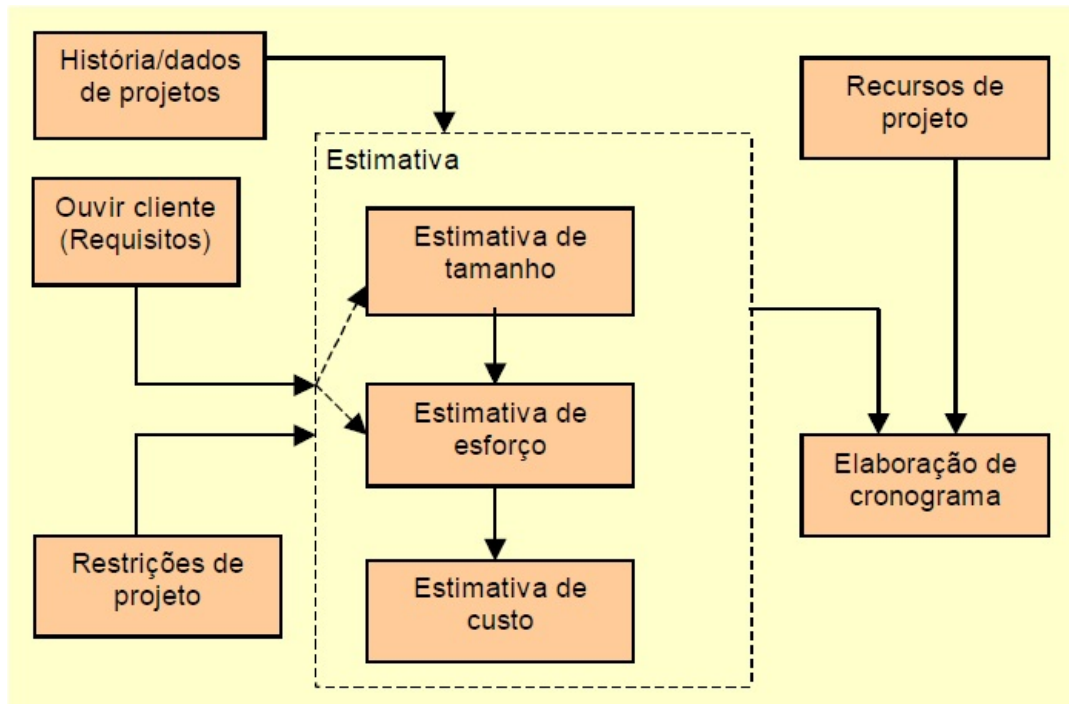


Figura 2.1

### Quais métodos de estimativa de projeto de software posso utilizar?

Diversos métodos podem ser utilizados para estimativas de software, tais como: ponto de função, COCOMO, *price-to-win* e avaliação de especialistas. Estes e outros métodos são apresentados e exemplificados em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/22604>

### Como elaborar proposta de desenvolvimento de software?

Diante da necessidade de elaborar uma proposta de projeto em atendimento a uma demanda de um cliente, você deve ANTES preparar a proposta 'ouvir o cliente', isto é: entender a necessidade do cliente. Isso é essencial para compreender o escopo do projeto. Para tanto, você deve buscar respostas para questões como:

- O que é o problema? Ou, o que é produto (e.g. software)?
- Para que serve o produto?
- Em que situação será usado?
- Quais serão os usuários desse sistema ou produto?
- Por que da necessidade deste sistema ou produto?
- Ele será usado em conjunto com outro produto ou sistema?
- Há alguma restrição de tempo, orçamento ou atributos de qualidade?
- O que esse novo produto ou sistema tem de diferentes em relação similares?

A partir de entendimento inicial, obter um detalhamento das atividades de projeto. Portanto, você é solicitado fazer a decomposição de seu projeto em micro-atividades, realizando os seguintes passos:

1. Dividir as principais entregas (*deliverables*) ou resultados a serem entregues em micro-atividades (i.e. unidades menores), que são mais fáceis de gerenciar.
2. Identificar as micro-atividades relacionadas a cada entrega (a ser feita), analisando o escopo de forma detalhada.
3. Estruturar as micro-atividades compondo as entregas numa EAP (ou WBS) em conformidade com as necessidades de gerenciamento do projeto.
4. Verificar a granularidade da decomposição da EAP do projeto, avaliando o nível de decomposição obtido é necessário e suficiente de modo a permitir gerenciar o projeto.

Após este trabalho, recomenda-se preparar a proposta com os seguintes itens:

- a) Carta de encaminhamento da proposta.
- b) Proposta técnica
  1. Apresentação
  2. Objetivo
  3. Metodologia
  4. Atividades e resultados
  5. Cronograma de realização
  6. Cronograma de execução

7. Investimento

8. Pagamento

9. Serviço de manutenção

### **Qual a melhor solução de software para minha organização: on-premise vs. SaaS (computação na nuvem)?**

É preciso fazer um raio X da organização, da demanda e aspectos envolvidos. Embora custo possa ser o principal critério para seleção de uma solução, esta decisão deve avaliar os custos de médio e longo prazos, além de outros aspectos como segurança e propriedade dos dados. Abaixo, apresenta-se um conjunto de questões que devem ser respondidas durante o processo de escolha de uma solução de software.

1. Qual o nível de desempenho oferecido pela solução?
2. Qual o nível de disponibilidade oferecido pela solução?
3. Qual o nível de confiabilidade oferecido pela solução?
4. Quais os mecanismos de segurança oferecidos pela solução?
5. Quais serão os custos de implantação e de manutenção da solução?
6. Qual organização será responsável pela manutenção e suporte do sistema?
7. A empresa desenvolvedora da solução de software oferece flexibilidade contratual?
8. Como serão feitas atualizações (upgrades) e quem é o responsável?
9. Qual organização será responsável

armazenamento e manutenção das informações da organização?

10. Qual a facilidade de usar e aprender (a usar) o sistema? Ou, qual o nível de usabilidade oferecido?

### Quais os principais componentes de custo de projeto de software?

A estimativa de custo de projeto e, especificamente, software requer conhecimento da demanda do cliente, bem como levantamento dos principais componentes diretos de custo que compreende:

- Esforço para o projeto (composto da equipe e duração da participação de cada membro na execução do projeto).
- Infraestrutura para o projeto (hardware, licenças de software, acesso a rede).

- Treinamentos necessários aos membros da equipe.
- Viagens, reuniões, eventos, etc.

### Quais outros componentes impactam no custo de desenvolvimento?

Software é (quase) sempre modificado e, portanto, essas mudanças precisam ser controladas. Mas, lembre-se você pode até congelar o escopo, mas não a expectativa do cliente. Nesse sentido, outros componentes indiretos de custos são:

- Volatilidade dos requisitos
- Aspecto inovador do projeto
- Experiência da equipe envolvida
- Complexidade e tamanho do projeto
- Existência e apoio de ferramentas para desenvolvimento
- Existência e nível de maturidade do processo de desenvolvimento, etc.

### Quais os principais métodos de estimativa de projeto de software? Quais os prós e contras dos métodos de estimativa?

Método	Benefícios	Limitações
<b>Opinião de especialistas</b>	Trata-se de um método rápido e de custo, relativamente, baixo, que pode resultar em estimativas precisas se o especialista possui experiências em projetos similares.	Muito dependente do conhecimento do especialista. Às vezes, difícil de documentar os aspectos considerados na estimativa.
<b>Analogia de projetos</b>	Um aspecto positivo é que esta abordagem é baseada em dados de projetos similares anteriores, bem como na experiência passada. Esse método pode ser considerado preciso se existe	Se a premissa da existência de dados de projetos anteriores não é atendida, fica impossível adotar este método. Além disso, se existir os dados, mas eles



	dados disponíveis.	não forem suficientemente precisos, as estimativas ficam comprometidas.
<b>Modelagem algorítmica</b>	Trata-se de um método que gera resultados repetível como ocorre com COCOMO, além de permitir mudanças nos dados de entrada e customização das soluções.	As entradas são consideradas subjetivas e os métodos não lidam com situações excepcionais. Há dificuldade na quantificação de alguns fatores.
<b>Precificação para vencer (<i>price to win</i>)</b>	O principal benefício é a conquista de um contrato.	As chances de que o cliente venha receber o produto contratado é menor e, se receber, terá de pagar mais. Além disso, os custos, normalmente, não refletem o esforço exigido.
<b>Lei de Parkinson</b>	Normalmente, o projeto faz uso de todos os recursos não resultando em excedentes.	Trata-se de uma prática não adequada e pode resultar num produto inacabado.

### Preciso revisar as estimativas?

Sim. Toda estimativa tem incertezas inerente. Incerteza é uma praga, e ela estará sempre presente nos projetos. Se a incerteza é certa num projeto, é preciso entender e lidar com ela. A incerteza decorre de vários motivos e, dentre eles, pode-se destacar:

- Planejamento inadequado.
- Desconhecimento das características da organização (cliente).
- Problema de comunicação entre os membros e liderança do projeto.

- Avaliação errada das expectativas dos *stakeholders* (quanto ao projeto).

Este roteiro e dicas são apenas amostras de questões para as quais você busca respostas. As respostas apresentadas compõem um extrato do que você encontra em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/22604>

Para finalizar, na gestão de qualquer projeto, lembre-se das palavras de Albert Einstein:

*“Learn from yesterday, live for today, hope for tomorrow.  
The important thing is not to stop questioning.”*