

# Gerenciamento de Custos de Software

Bárbara Santos  
Bruno Celso  
Diego Ribeiro  
Eduardo Dominoni  
Eduardo Salvador  
Jennifer Lima

{bss,bccf,dar,ecgd,evfs,jsmf}@cin.ufpe.br

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Qualidade de Software – IF720



## Roteiro

- Introdução
- Custos de Projetos de Software
- Modelos para estimativa de custos de software
- A visão do PMBOK 2000
- Earned Value Management
- Ferramentas de Suporte ao Gerenciamento de Custos
- Casos Reais
- Conclusão
- Referências



## Introdução

- Após a fase de definição e planejamento de um projeto, a prioridade mais urgente é obter recursos para tornar possível a sua realização
- A alocação de recursos frequentemente não satisfaz os gerentes
  - Restrições orçamentárias proporcionam sustentação a uma política empresarial
- Orçamentos servem para efeito comparativo entre a utilização real dos recursos e o que foi planejado



## Introdução

- A composição orçamentária é formada por:
  - Tipos de recursos que serão necessários
  - Quantidade necessária de cada um deles
  - Quando os mesmos serão necessários
  - Qual será o custo destes recursos
- A incerteza faz parte de qualquer previsão, embora algumas previsões apresentem um menor grau de incertezas do que outras



## Custos de Projetos de Software

- Cálculo do custo total de um projeto de desenvolvimento de software:
  - Custos de hardware e software, inclusive manutenção
  - Custos de viagens e treinamento
  - Custos relativos ao esforço empregado
    - Custos relativos ao fornecimento de energia
    - Custos com o pessoal de apoio
    - Custos com operações em rede e comunicações
    - Custos com as instalações centrais
    - Custos com previdência social e benefícios aos funcionários



## Custos de Projetos de Software

- Fatores influenciáveis no preço de um projeto de software
  - Oportunidade de Mercado
  - Incerteza de estimativa de custo
  - Condições contratuais
  - Volatilidade dos requisitos
  - Saúde financeira



## Modelos para Estimativas de Custos de Projetos de SW



- Normalmente o custo de um projeto é uma função baseada em cinco fatores:
  - Tamanho do produto
  - Habilidades da equipe (pessoal)
  - Ambiente (ferramentas e técnicas)
  - Complexidade do produto
  - Qualidade desejada

## Modelos para Estimativas de Custos de Projetos de SW



- Existem inúmeros modelos para estimativa de custos:
  - Pelo "negócio"
  - Por analogia
  - Bottom-up
  - Top-down
  - Julgamento de especialistas
  - Paramétricos
  - Lei de Parkinson
  - Preço definido para ganhar
- Aplicados individualmente podem não fornecer uma estimativa tão confiável quanto se espera, o ideal seria utilizá-los em conjunto

## Modelos para Estimativas de Custos de Projetos de SW



- Os modelos de custos mais conhecidos se baseiam em experiências passadas para projetar o tamanho do produto e, a partir daí, projetar os custos de seu desenvolvimento
  - relações funcionais entre as variáveis de tamanho e o esforço de desenvolvimento, baseadas em métodos estatísticos
- Os modelos mais amplamente conhecidos para estimativa de custos são:
  - SLIM
  - COCOMO
  - Pontos de Função

## A Visão do PMBOK 2000



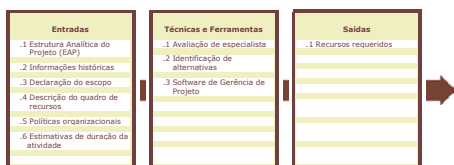
- Gerência de Custos
  - Custo dos recursos para a implementação.
  - Efeito das decisões de projeto no custo do ciclo de vida.
- Processos:

Processo	Descrição
<b>Planejamento dos Recursos</b>	determinar quais recursos e que quantidade de cada deve ser usada para executar as atividades do projeto.
<b>Estimativa dos Custos</b>	desenvolver uma estimativa dos custos dos recursos necessários à implementação das atividades do projeto.
<b>Orçamento dos Custos</b>	alocar as estimativas de custos globais as atividades individuais de trabalho.
<b>Controle dos Custos</b>	controlar as mudanças no orçamento do projeto.

## A Visão do PMBOK 2000



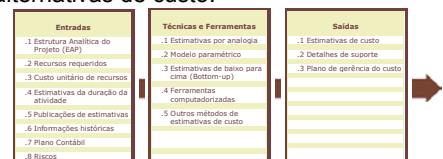
- Planejamento de recursos
  - Envolvido na determinação dos recursos utilizados no projeto.
  - Define o momento de utilização destes recursos e as quantidades necessárias.



## A Visão do PMBOK 2000



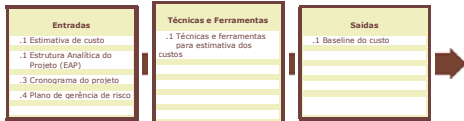
- Estimativa dos custos
  - Desenvolve uma estimativa dos custos dos recursos necessários a implementação das atividades.
  - identificação e consideração de várias alternativas de custo.



## A Visão do PMBOK 2000

### Orçamento dos Custos

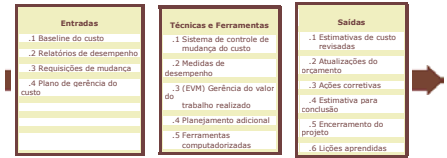
- envolve alocação das estimativas dos custos globais das atividades individuais ou dos pacotes de trabalho para estabelecer um baseline de custo para medir o desempenho do projeto.



## A Visão do PMBOK 2000

### Controle dos custos

- Influenciar os fatores que criam as mudanças na meta de custo para garantir que estas mudanças sejam autorizadas, a meta seja alterada, e as mudanças reais sejam gerenciadas quando surgirem.

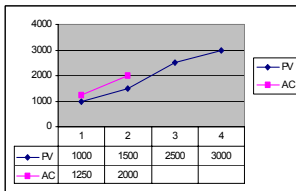


## Earned Value Management

- método para relatar o status do projeto em relação ao tempo e ao custo.

- Planned Value (PV)
- Actual Cost (AC)

Exemplo



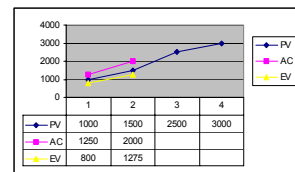
## Earned Value Management

- Earned Value (EV).

- %trabalho executado x PV

Exemplo

Supondo que até o primeiro marco 80% do trabalho foi executado. E no segundo marco 85% do trabalho planejado foi realizado.



## Earned Value Management

- Cost Variance (CV).

- EV – AC

- CV%

- $(CV \div EV) \times 100$

Exemplo

	1	2	3	4
PV	1000,00	1500,00	2500,00	3000,00
AC	1250,00	2000,00	-	-
EV	800,00	1275,00	-	-
CV	-450,00	-725,00	-	-
CV%	-56%	-57%	-	-

## Earned Value Management

- Schedule Variance (SV).

- EV – PV

- SV%

- $(SV \div PV) \times 100$

Exemplo

	1	2	3	4
PV	1000,00	1500,00	2500,00	3000,00
AC	1250,00	2000,00	-	-
EV	800,00	1275,00	-	-
SV	-200,00	-225,00	-	-
SV%	-20%	-15%	-	-

## Earned Value Management

- Cost Performance Index (CPI).
  - $EV \div AC$
- Schedule Performance Index (SPI)
  - $EV \div PV$

### Exemplo

	1	2	3	4
PV	1000,00	1500,00	2500,00	3000,00
AC	1250,00	2000,00	-	-
EV	800,00	1275,00	-	-
CPI	0,64	0,64	-	-
SPI	0,80	0,85	-	-

## Earned Value Management

- Estimate at Completion (EAC)
  - $\text{Valor total planejado} \div CPI$

### Exemplo

	1	2	3	4
PV	1000,00	1500,00	2500,00	3000,00
AC	1250,00	2000,00	-	-
EV	800,00	1275,00	-	-
CPI	0,64	0,64	-	-
EAC	4687,50	4687,50	-	-

## Ferramentas de Suporte ao Gerenciamento de Custos

- **Cost Xpert**
  - <http://www.costxpert.com>
- **Construx Estimate**
  - <http://www.construx.com>
- **SLIM-Estimate**
  - <http://www.qsm.com>

## Cost Xpert

- Compatível com o COCOMO.
- Mais de 32 ciclos de vida e padrões de projetos.
- Estimativa inicial em 15 minutos!
- Permite incorporação de dados históricos.
- Gera relatórios e gráficos compreensíveis.
- Clientes como a Borland, NASA, IBM, US Navy, US Army, Department of Defense, entre outros gigantes..

## Construx Estimate

- Utiliza os modelos COCOMO e Putnam
- Permite incorporação de dados históricos.
- Possui base de dados históricos inicial.
- Produz 19 relatórios compreensíveis.
- Suporta entrada de Pontos de Função e Linhas de Código.
- Estimativa de módulos diferentes feitos por equipes diferentes.

## SLIM-Estimate

- Interface com Microsoft Office.
- Possui base de dados históricos inicial.
- Rápido custo inicial com pouca informação.
- Incorporação inteligente de dados históricos.
- Geração Automática de Solução.
- Vem junto com uma suite de aplicativos de gerência de projetos.
- Clientes como Motorola, HP, FBI, AT&T entre outros..

## Casos Reais – Usina Nuclear de Limerick



- Meta de se terminar 8 meses antes do prazo.
  - Essa meta já ajudaria a reduzir os custos.
- Aumento do custo a curto prazo:
  - Criação de outro turno após o primeiro.
    - Com incentivo bastante favorável.
    - Com total apoio do projeto.
  - Contratação de mão de obra qualificada.
- Sem horas extras (Já que havia o 2o turno).
- Acordo com os sindicatos locais.
  - Para evitar greves e atrasos.

## Casos Reais – Usina Nuclear de Limerick: Resultado



- Construída dentro do prazo e dentro da meta de 8 meses de antecipação!
- Economia de U\$ 400 milhões!
- Todos satisfeitos!
  - Empreiteira responsável recompensada pela perda financeira ocasionada pelo tempo reduzido.

## Casos Reais – Emanon Aircraft Corporation



- Um dos principais fabricantes de peças para aeronaves nos EUA.
- Começou a perder contratos para concorrentes com preços menores.
- Gerou problemas de desemprego na região em que atua.
- A gerência senior da empresa não conseguia descobrir o problema.

## Casos Reais – Emanon Aircraft Corporation: Resultado



- Contratarem uma auditoria externa.
- Descobriu-se que um gerente havia sido rebaixado devido a um atraso em seu setor causado pela falta de material.
- O gerente substituto não queria ser rebaixado: inflacionou em 10% os materiais necessários para garantir os prazos.
- O aumento de materiais foi refletido nos preços que ficaram cerca de 5% mais caros do que a concorrência sem necessidade!

## Conclusão



- A estimativa de custos pode definir o sucesso ou fracasso de um projeto.
- Natureza abstrata do software torna as estimativas difíceis.
- Modelos aplicáveis a maioria dos projetos.
  - Cabe ao gerente selecionar o(s) melhor(es).
- Alocar recursos corretamente é essencial.
- Ferramentas de estimativas podem ajudar bastante.

## Referências



- Meredith, Jack & Mantel Samuel. Administração de Projetos – Uma Abordagem Gerencial. 4ª edição. 2003. Rio de Janeiro. Ed. LTC. p 187-218.
- Sommerville, Ian. Engenharia de Software. 6ª edição. 2003. São Paulo. Ed. Addison-Wesley. p 436-456.
- Project Management Institute (PMI). Project Management Body of Knowledge (PMBOK). v. 1.0. 2000. p 73-81.
- Cruz, Cláudia D., Werner, Cláudia M. L. & Soares, Jéferson F. Em Direção a um Modelo de Custos de Desenvolvimento de Software Orientado a Objetos. 1999. Rio de Janeiro. In: Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)'99.
- Overview de COCOMO. Acessível em: <http://www.softstarsystems.com/overview.htm>  
Último acesso: 12/07/2004.

## Referências



- Software Measurement, Cost Estimation, SLIM, COCOMO. Acessível em: <http://yunus.hun.edu.tr/~sencer/cocomo.html> Último acesso: 12/07/2004.
- Dekkers, Carol. O que é um Ponto de Função? In: QAI Journal (1998)
- Aguiar, Mauricio. A utilidade dos Pontos de Função. Acessível em: <http://www.bfpug.com.br/Artigos/MuitosUsos.htm>. Último Acesso: 07/08/2004.
- Moura, H. Earned Value Management. Acessível em: <http://www.cin.ufpe.br/~if717/slides/PMBOK-custos-analise-valor-agregado.ppt>. Último acesso: 20/08/2004.

## Gerenciamento de Custos de Software

Bárbara Santos  
Bruno Celso  
Diego Ribeiro  
Eduardo Dominoni  
Eduardo Salvador  
Jennifer Lima

{bss,bccf,dar,ecgd,evfs,jsmf}@cin.ufpe.br

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Qualidade de Software – IF720

