

1

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE

- Quanto tempo é necessário para completar uma atividade, etapa ou projeto?
- Qual é o custo total de uma atividade, etapa ou projeto?
 - Quantos recursos serão necessários para desenvolver uma atividade, etapa ou projeto?
 - Quanto trabalho é necessário para completar uma atividade, etapa ou projeto?
 - Qual o tamanho da atividade, etapa ou projeto?

2

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE

- Qual o tamanho da atividade, etapa ou projeto?
 - Quanto trabalho é necessário para completar uma atividade, etapa ou projeto?
 - Quantos recursos serão necessários para desenvolver uma atividade, etapa ou projeto?
 - Qual é o custo total de uma atividade, etapa ou projeto?
 - Quanto tempo é necessário para completar uma atividade, etapa ou projeto?

3

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE

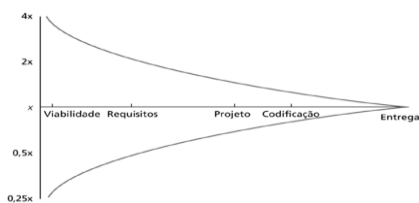
- OBJETIVO:
 - Estimar trabalho, prazos e custos (confiáveis, com o menor risco possível)
 - $E(T, P, C) = f$ (Tamanho na métrica selecionada – LOC, FP, UCP)
 - Transformar mágica em processo sistemático que ofereça estimativas com riscos aceitáveis
 - Estimativa de SW exige experiência, informações históricas e coragem
 - Informações Históricas = Experiência Explicitada

4

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE

O GRANDE DESAFIO

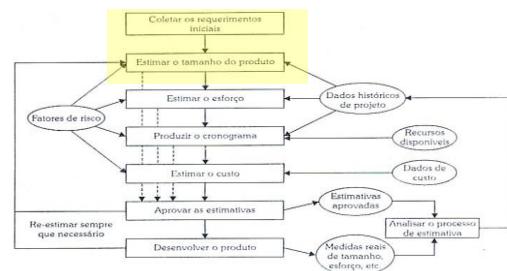
INCERTEZA DA ESTIMATIVA



5

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE

MODELO DE PROCESSO DE ESTIMATIVA



6

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE

ESTIMATIVA DE TAMANHO

• ESCOLHA DA TÉCNICA

- Nível de informação sobre o projeto
- Fase do ciclo de vida do desenvolvimento
- Esforço requerido para a estimativa
- Métrica : Desenvolvimento de Software, Mapeamento de processos, Requisitos
- Base histórica

• MÉTODO DIRETO: Baseado na opinião dos especialistas, experiência, intuição

• MÉTODO DERIVADO: Baseado em algoritmo que produz estimativa em função de atributos de software que podem ser correlacionados com medidas:

- Criar seu próprio modelo ajustando um dos modelos de mercado
- Criar fatores próprios de multiplicação das fórmulas acima (calibração)

8

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE

ANTES DE QUALQUER COISA:

• TÉCNICA DE DECOMPOSIÇÃO – aplicada para qualquer Método

- Dividir um problema complexo em um conjunto de problemas mais simples:

- Funções
- Módulos
- Fases
- Equipes
- Stakeholders

• EAP ou WBS (*WORK BREAKDOWN STRUCTURE*) do PMBOK

- Resolver cada um deles individualmente (estimar o tamanho para cada função, **usada em conjunto com as demais técnicas**)

9

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE

MÉTODO DIRETO

○ ESTIMATIVA POR ANALOGIA

- Experiência do GP e sua equipe em projetos (ou atividades) semelhantes
- Dados históricos de projetos anteriores (Ativos de Processos Organizacionais)
- Informações de mercado (Bases de dados de outras organizações, benchmarking)
- É a técnica mais usada e a mais confiável (dependendo da similaridade dos projetos)
- É um modelo empírico e normalmente estima diretamente prazo e custo, considerando sua equipe de trabalho
- Estabelece e considera: Restrições, Premissas e Riscos

Quanto tempo uma pessoa leva para percorrer a pé uma distância de 20km?

10

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE

• Métricas de Tamanho

1. Linhas de Código (LOC)
2. Pontos de Função (PF)
3. Ponto de Caso de Uso (UCP)
4. Story points

• Estimar Esforço, Recursos e Prazos

1. Taxas de Entrega / Produtividade + Vinculações
2. Fórmula de Capers Jones
3. Método COCOMO

11

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE

TRABALHO, DURAÇÃO E CUSTO = $f(\text{tamanho})$

Estimado o tamanho, determinar o trabalho, duração e custo a partir de funções matemáticas simples com base na **Produtividade** ou **Taxa de Entrega**

- Relação entre o trabalho (Pessoa hora(Ph) ou máquina hora (Mh)) e a entrega resultante deste trabalho: **unidade de trabalho(métrica)**

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Trabalho(Ph)}}{\text{Unidade de Trabalho}} \Rightarrow \text{Trabalho} = \text{tamanho} \times \text{produtividade}$$

$$\text{Taxa de Entrega} = \frac{\text{Unidades de trabalho}}{\text{trabalho}} \Rightarrow \text{Trabalho} = \frac{\text{tamanho}}{\text{taxa de entrega}}$$

$$\text{Custo} = \text{Trabalho} \times \text{custo dos recursos por unidade de trabalho} + \text{custo de materiais}$$

$$\text{Duração} = \frac{\text{Trabalho}}{\text{Recursos}}$$

Esforço ou Trabalho em Pessoas hora (Ph)
Unidades de tamanho em PF, UCP, m, m2... (métrica)
Duração em horas, dias, meses...

12

ESFORÇO, DURAÇÃO E CUSTO = $f(\text{tamanho})$

1. Qual o esforço para desenvolver um módulo de 6 use cases, sendo a produtividade de 12Ph/UCP?
 - Qual será o custo da atividade considerando que \$20/Ph?
 - Se alocarmos 2 recursos, qual será a duração da atividade?

$$\begin{array}{l} \text{Produtividade} = \frac{\text{Trabalho(Ph)}}{\text{Unidade de Trabalho}} \\ \text{Taxa de Entrega} = \frac{\text{Unidades de trabalho}}{\text{trabalho}} \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} \text{Trabalho} = \text{tamanho} \times \text{produtividade} \\ \text{Trabalho} = \frac{\text{tamanho}}{\text{taxa de entrega}} \\ \text{Duração} = \frac{\text{Trabalho}}{\text{Recursos}} \end{array}$$

13

ESFORÇO,DURACÃO E CUSTO = $f(tamanho)$

2. Desenvolver um módulo de 250 PF(Pontos de função), produtividade de 4Ph/PF
- Qual a duração em dias com 5 recursos alocados (8h/dia)?
 - Quantos recursos são necessários para desenvolver em 20 dias?

$$\begin{aligned} \text{Produtividade} &= \frac{\text{Trabalho(Ph)}}{\text{Unidade de Trabalho}} \\ \text{Taxa de Entrega} &= \frac{\text{Unidades de trabalho}}{\text{trabalho}} \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned} \text{Trabalho} &= \text{tamanho} \times \text{produtividade} \\ \text{Trabalho} &= \frac{\text{tamanho}}{\text{taxa de entrega}} \\ \text{Duração} &= \frac{\text{Trabalho}}{\text{Recursos}} \end{aligned}$$

14

14

ESFORÇO,DURACÃO E CUSTO = $f(tamanho)$

3. Lançar 640m de fibra, taxa de entrega de 4m/Ph
- Qual a duração em dias com 2 recursos alocados?
 - Quantos recursos são necessários para concluir a atividade em 4 dias?

$$\begin{aligned} \text{Produtividade} &= \frac{\text{Trabalho(Ph)}}{\text{Unidade de Trabalho}} \\ \text{Taxa de Entrega} &= \frac{\text{Unidades de trabalho}}{\text{trabalho}} \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned} \text{Trabalho} &= \text{tamanho} \times \text{produtividade} \\ \text{Trabalho} &= \frac{\text{tamanho}}{\text{taxa de entrega}} \\ \text{Duração} &= \frac{\text{Trabalho}}{\text{Recursos}} \end{aligned}$$

15

15

ESFORÇO,DURACÃO E CUSTO = $f(tamanho)$

4. Remanejar 48 equipamentos, produtividade de 1,5Ph/equipamento.
- Qual o trabalho necessário?
 - Quantos recursos são necessários para efetuar o remanejamento em 1 dia?

$$\begin{aligned} \text{Produtividade} &= \frac{\text{Trabalho(Ph)}}{\text{Unidade de Trabalho}} \\ \text{Taxa de Entrega} &= \frac{\text{Unidades de trabalho}}{\text{trabalho}} \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned} \text{Trabalho} &= \text{tamanho} \times \text{produtividade} \\ \text{Trabalho} &= \frac{\text{tamanho}}{\text{taxa de entrega}} \\ \text{Duração} &= \frac{\text{Trabalho}}{\text{Recursos}} \end{aligned}$$

16

16

ESFORÇO,DURACÃO E CUSTO = $f(tamanho)$


5. Substituir 240 módulos de memória de desktops
- Taxa de entrega:
 - Remoção dos módulos antigos: 3 unid/Ph
 - Instalação módulos: 2 unid/Ph
 - Custos
 - Custo de mão de obra Ph=R\$ 10,00/Ph
 - Novo módulo: R\$ 100,00/unid
 - Determinar
 - Recursos necessários para concluir atividade em 5 dias
 - Custo total da atividade

$$\begin{aligned} \text{Produtividade} &= \frac{\text{Trabalho(Ph)}}{\text{Unidade de Trabalho}} \\ \text{Taxa de Entrega} &= \frac{\text{Unidades de trabalho}}{\text{trabalho}} \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned} \text{Trabalho} &= \text{tamanho} \times \text{produtividade} \\ \text{Trabalho} &= \frac{\text{tamanho}}{\text{taxa de entrega}} \\ \text{Duração} &= \frac{\text{Trabalho}}{\text{Recursos}} \end{aligned}$$

17

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE**MÉTODO DELPHI (Planning Pocker no Scrum)**

- Processo iterativo para melhorar estimativas individuais
- Ciclos de estimativas individuais (anônimos ou não) entre os especialistas do grupo
- Estimativa final de cada função por consenso

0	1/2	1	2
3	5	8	13
20	40	100	?
			

19

19

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE**MÉTODO THREE-POINT – ou PERT ou Probabilístico**

- ✓ Permite utilizar três estimativas para definir uma faixa aproximada para a estimativa de uma atividade
- ✓ Exemplo de estimativa de Tamanho t
 - Tamanho otimista (to):** atribuído com base no melhor cenário
 - Tamanho mais provável (tm):** é o tamanho em condições normais de execução, considerando sua produtividade média
 - Tamanho pessimista (tp):** atribuído com base no pior cenário
- ✓ O **tamanho esperado (te)** pode ser calculado segundo uma média ponderada (Distribuição Beta de Probabilidade), também chamado de mediana

$$te = \frac{to + 4tm + tp}{6}$$

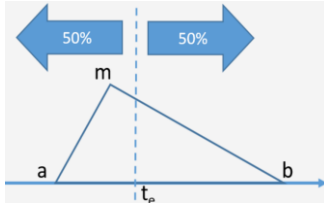
21

21

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE

MÉTODO THREE-POINT – ou PERT ou Probabilístico

- ✓ O valor da mediana é o valor central de uma distribuição, ou seja, há 50% de probabilidade da atividade ser cumprida antes deste prazo, e 50% de probabilidade da atividade ser concluída após este prazo



22

22

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE

MÉTODO THREE-POINT – ou PERT ou Probabilístico

- ✓ Desvio Padrão e Probabilidade – Estimativa por atividade

$$D_p = \frac{tp - to}{6}$$

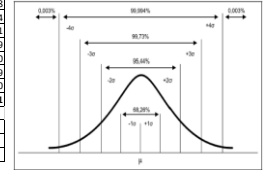
$$P(68,26\%) = te + D_p$$

$$P(95,00\%) = te + 2D_p$$

$$P(99,9\%) = te + 4D_p$$

Estimativa 3 pontos	to	tm	tp	te	Dp	V
estimativa 1	3	10	11	9	1,33	1,78
estimativa 2	8	10	12	10	0,67	0,44
estimativa 3	6	7	8	7	0,33	0,11
estimativa 4	9	10	14	10,5	0,83	0,69
estimativa 5	3	3	3	3	0	0,00
estimativa 6	8	12	13	11,5	0,83	0,69
estimativa 7	7	10	13	10	1	1,00
Totais	6,286	8,86	10,6	8,71	0,71	0,51

Probabilidade	68%	95%	99,9%
	9,43	10,1	11,6



23

ESTIMATIVAS

MÉTODO THREE-POINT – ou PERT ou Probabilístico

- ✓ Cálculo da duração do projeto pelas atividades do Caminho Crítico Variância

$$Variancia V = \left(\frac{tp - to}{6} \right)^2 \quad D_p = \sqrt{V}$$

Atividade	to	tm	tp	te	Dp	V
1 – Mapeamento de processos	3	10	11	9	1,33	1,78
2 – Definição de requisitos	8	10	12	10	0,67	0,44
3 – Análise	6	7	8	7	0,33	0,11
4 – Projeto	9	10	14	10,5	0,83	0,69
5 – Desenvolvimento	3	3	3	3	0	0,00
6 – Testes	8	12	13	11,5	0,83	0,69
7 – Implantação	7	10	13	10	1	1,00
Totais	44	62	74	61	2,17	4,72

Probabilidade	68%	95%	99,9%
	63,17	65,3	69,7

24

24

ESTIMATIVAS DE SOFTWARE

MÉTODOS DERIVADOS○ **ESTIMATIVA PARAMÉTRICA**

- Usa algoritmos matemáticos com coeficientes ajustados em função de projetos anteriores e parâmetros de cada projeto (Lições aprendidas)
- Normalmente usada quando é possível determinar o tamanho da atividade usando uma **métrica** convencionada e aceita
- Exemplos:
 - Ponto por função
 - Contagem indicativa modelo NESMA
 - Contagem estimativa modelo NESMA
 - Contagem detalhada
 - Fórmula de Capers Jones
 - Pontos de Caso de Uso
 - Modelo COCOMO

34

34