

Curso MBA em Gestão Estratégica de Projetos

Turma: 17



Disciplina: Fundamentos da Gestão de Projetos

Tema: Gerenciamento dos Custos e Recursos do Projeto

Professor: Alonso Soler

Data: 02 e 08.06.2015



PROGRAMA
DE EDUCAÇÃO
EXECUTIVA EM
GESTÃO DE
PROJETOS.

PMI Project
Management
Institute

Gerenciamento de Custos de Projetos

Alonso Mazini Soler, DSc, PMP

amsol@j2da.com.br

www.j2da.com.br



INSTRUTOR



amsol@j2da.com.br
www.j2da.com.br



ALONSO MAZINI SOLER é sócio da J2DA Consulting, empresa dedicada à prestação de serviços de Consultoria e Treinamento em Gerenciamento de Programas e Projetos Complexos e Especiais (www.j2da.com.br). É Doutor em Engenharia de Produção pela POLI-USP, Mestre em Estatística pela UNICAMP e MBA em Finanças Empresariais pela FIA-USP. É certificado Project Management Professional (PMP)® do Project Management Institute (PMI)® e CQE (*Certified in Quality Engineering*) da ASQC. Trabalhou 14 anos no ambiente de projetos, consultoria e educação da HP Brasil e IBM Brasil. É Professor dos programas de MBA em Gerenciamento de Projetos da FIA-USP, FGV, INPG, Sustentare e Rede Doctum.



Facebook: Alonso Mazini Soler

Twitter: @alonsosoler

LinkedIn: Alonso Mazini Soler

PROGRAMA DA DISCIPLINA

OBJETIVO: Fornecer uma visão integrada dos elementos estruturais do gerenciamento de custos do projeto; Apresentar e discutir os processos referenciados como BOAS PRÁTICAS da Área de Conhecimento do Gerenciamento dos Custos do Projeto do Project Management Institute, "Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos" (*PMBOK®Guide*) – Quinta Edição, Project Management Institute, Inc., 2012.

TÓPICOS ABORDADOS:

1. Fundamentos da Gestão Econômica de Projetos
2. Processos do Gerenciamento de Custos de Projetos

METODOLOGIA: Aulas expositivas e exercício resolvidos em sala de aula

AGENDA

Processos do Gerenciamento de Custos de Projetos na ótica do *PMBOK® Guide* do Project Management Institute®:

1. Fundamentos da Gestão Econômica de Projetos
2. Processos do Gerenciamento de Custos de Projetos
 - 2.1. Estimar os Recursos das Atividades (citação aos aspectos de custos)
 - 2.2. Estimar os Custos
 - 2.3. Determinar o Orçamento
 - 2.4. Controlar os Custos / Técnica do Valor Agregado (TVA)
3. Trabalhos adicionais em Grupos
4. Referências Bibliográficas

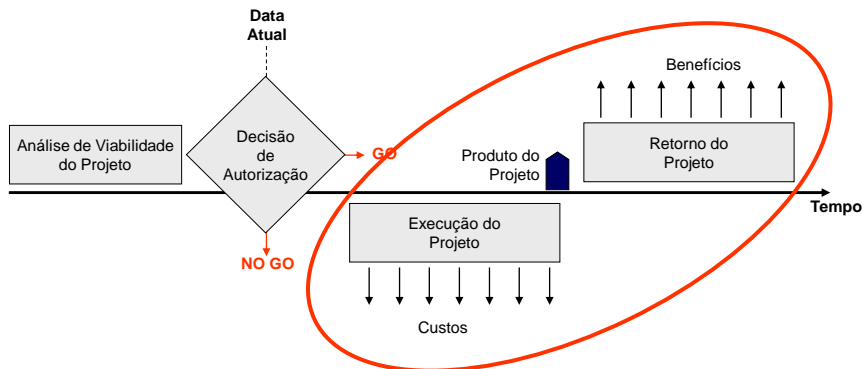


Tópico 1: Fundamentos da Gestão Econômica de Projetos

Alonso Mazini Soler, DSc, PMP
amsol@j2da.com.br
www.j2da.com.br

PROJETOS E INVESTIMENTOS

Projetos não são apenas custos - Todo projeto é, de certa forma, um investimento para a organização que o executa e a sua autorização, geralmente, está baseada na expectativa de resultados atraentes de criação e/ou manutenção de valor.



7

RELAÇÃO BENEFÍCIO-CUSTO

“As organizações tendem a não autorizar projetos cujos benefícios não superem seus custos - benefícios podem ser considerados em termos financeiros ou não financeiros”

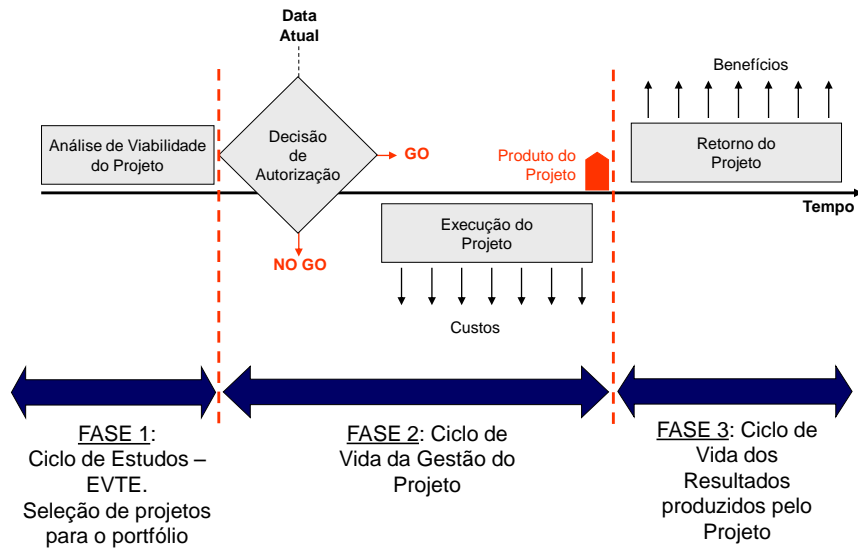
(Kerzner, 2001)

“O valor para os *stakeholders* talvez não envolva lucro, mas implica necessariamente na produção de resultados que, de algum modo, recuperem o custo explícito ou implícito do capital consumido pelo projeto”

(Cohen & Graham, 2002)

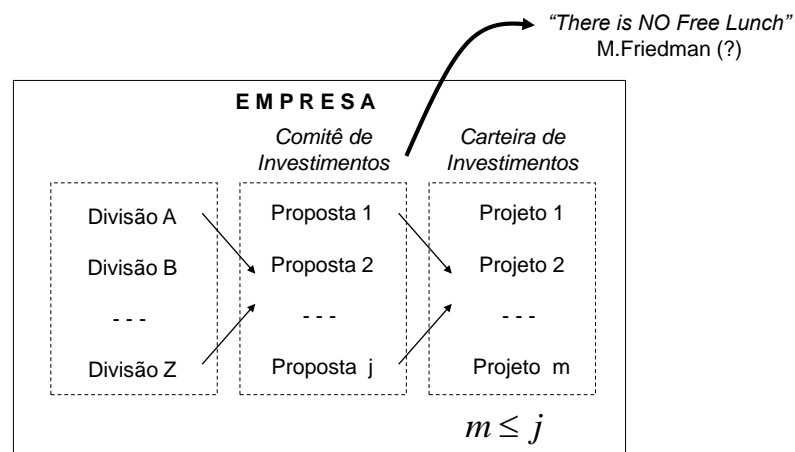
8

CICLO DE VIDA DE PROJETOS



9

DECISÃO DE INVESTIMENTO



10

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE INVESTIMENTOS

Orçamentação de Capital pode ser entendida como o processo de tomada de decisão sobre a seleção de projetos, baseada em benefícios financeiros.

- i. Fluxo de Caixa do Projeto
- ii. Valor Presente Líquido (NPV)
- iii. Taxa Interna de Retorno (IRR)
- iv. Período de *Payback*
- v. Índice de Rentabilidade (IR)
- vi. Custo de Oportunidade

“Princípio Fundamental da Tomada de Decisão de Investimentos: Um projeto deve ser tão ou mais atraente quanto as alternativas disponíveis no mercado financeiro, de outro modo, as pessoas recorreriam ao mercado em lugar de realizar o projeto.”
(Ross, 1995)

11



Tópico 2: Processos do Gerenciamento de Custos de Projetos

Alonso Mazini Soler, DSc, PMP
amsol@j2da.com.br
www.j2da.com.br

O GERENCIAMENTO DE CUSTOS DO PROJETO

Gerenciamento de custos do projeto inclui os processos envolvidos no planejamento, estimação, financiamento, gerenciamento e controle de custos, para que o projeto possa ser concluído dentro do orçamento aprovado.



- O gerenciamento de custos do projeto trata principalmente do custo dos recursos necessários para completar as atividades do projeto (diretos e indiretos).



- O Gerenciamento de Custos do Projeto aborda os processos necessários para assegurar que o projeto seja concluído dentro do orçamento aprovado.

13

PROCESSOS DO GERENCIAMENTO DE CUSTOS DO PROJETO

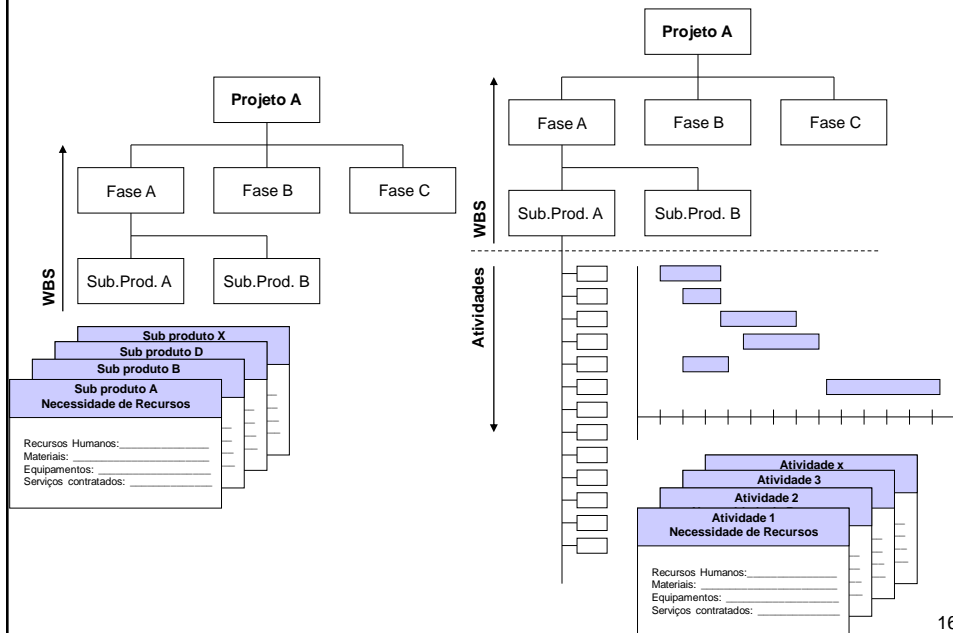
GERENCIAMENTO DOS CUSTOS DO PROJETO			
7.1 Planejar o Gerenciamento dos custos	7.2 Estimar Custos	7.3 Determinar o Orçamento dos Custos	7.4 Controlar Custos
1. Entradas .1 Plano de gerenciamento do projeto .2 Termo de abertura .3 Fatores ambientais da empresa .4 Ativos de processos organizacionais 2. Ferramentas e Técnicas .1 Opinião especializada .2 Técnicas analíticas .3 Reuniões 3. Saídas .1 Plano de gerenciamento de custos	1. Entradas .1 Plano de gerenciamento de custos .2 Plano de recursos humanos .3 Linha de base do escopo .4 Cronograma do projeto .5 Registro dos riscos .6 Fatores ambientais da empresa .7 Ativos de processos organizacionais 2. Ferramentas e Técnicas .1 Opinião especializada .2 Estimativa análoga .3 Estimativa paramétrica .4 Estimativa "bottom up" .5 Estimativa de 3 pontos .6 Análise de reservas .7 Custo da qualidade .8 Software de GP .9 Proposta de fornecedores .10 Técnicas de tomada de decisão em grupo 3. Saídas .1 Estimativas de custos das atividades .2 Base das estimativas .3 Atualizações dos documentos do projeto	1. Entradas .1 Plano de gerenciamento de custos .2 Linha de base do escopo .3 Estimativas de custos das atividades .4 Base das estimativas .5 Cronograma do projeto .6 Calendário dos recursos .7 Registro de riscos .8 Contratos e acordos .9 Ativos de processos organizacionais 2. Ferramentas e Técnicas .1 Agregação de custos .2 Análise de reservas .3 Opinião especializada .4 Relações históricas .5 Reconciliação dos limites de recursos financeiros 3. Saídas .1 Linha de base de desempenho dos custos .2 Requisitos de recursos financeiros do projeto .3 Atualizações dos documentos do projeto	1. Entradas .1 Plano de gerenciamento do projeto .2 Requisitos de recursos financeiros do projeto .3 Informações do desempenho do trabalho .4 Ativos de processos organizacionais 2. Ferramentas e Técnicas .1 Gerenciamento do valor agregado .2 Previsão .3 Índice de desempenho para término .4 Análise de desempenho .5 Software de GP .6 Técnicas de tomada de decisão em grupo 3. Saídas .1 Informações de desempenho do trabalho .2 Previsões de custos .3 Solicitações de mudança .4 Atualizações no plano de gerenciamento do projeto .5 Atualizações dos documentos do projeto .6 Atualizações nos ativos de processos organizacionais

14

Tópico 2.1: Estimar os Recursos das Atividades

Alonso Mazini Soler, DSc, PMP
amsol@j2da.com.br
www.j2da.com.br

A LÓGICA DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DOS RECURSOS

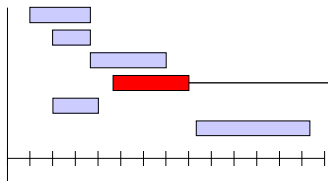


CATEGORIAS DE RECURSOS

1. Trabalho (Recursos Humanos). Quanto esforço proveniente de recursos humanos é necessário para a realização do trabalho ? Qual o tipo de habilidades esses recurso devem possuir ? Qual o nível de produtividade esperada ?
2. Equipamentos. Quais e Quantas horas de uso de equipamentos especializados serão necessários ?
3. Materiais. Quais materiais serão necessários ? Quais quantidades ? Quais as especificações técnicas ?
4. Recursos Provenientes de Contratações Externas. Quais ? Detalhamento dos recursos a serem adquiridos ? Quais os fornecedores potenciais ?
5. Traslados e viagens. Quantas viagens ? Qual a quilometragem ? Quantas passagens aéreas ? Quantas diárias de hotel ? Quantas diárias ? etc.

17

MEMÓRIA DE CÁLCULO



ATIVIDADES	RECURSOS	QUANTIDADES
Pintar parede (100m ²)	Lixa de parede	200 und
	Massa plástica	20 litros
	Tinta	10 litros
	Rolo	2 und
	Pintor	8 horas

18

COMPOSIÇÃO UNITÁRIA DE RECURSOS

Desdobramento da composição de recursos por unidade de produto.

EXEMPLO:

- Atividade: Pintar a parede
- Área da parede: 100m²

COMPOSIÇÃO UNITÁRIA POR M²:

- 2 lixas de parede
- 20 ml de massa plástica
- 10 ml de tinta
- 2% da vida útil de um rolo
- 1% da capacidade produtiva diária de um pintor

PORTANTO, para pintar uma parede de 100m², vou necessitar de:

- 200 lixas de parede
- 20 litros de massa plástica
- 10 litros de tinta
- 2 rolos
- 1 pintor por um dia

19

COMPOSIÇÃO UNITÁRIA DE RECURSOS

Serviço: armação estrutural

Unidade: kg

1/0,10 = 10 kg/h

Insumo	Unidade	Índice	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
Armador	h	0,10	6,90	0,69
Ajudante	h	0,10	4,20	0,42
Aço CA-50	kg	1,10	2,90	3,19
Arame	kg	0,03	5,00	0,15
Total				4,45

20

COMPOSIÇÃO UNITÁRIA DE RECURSOS

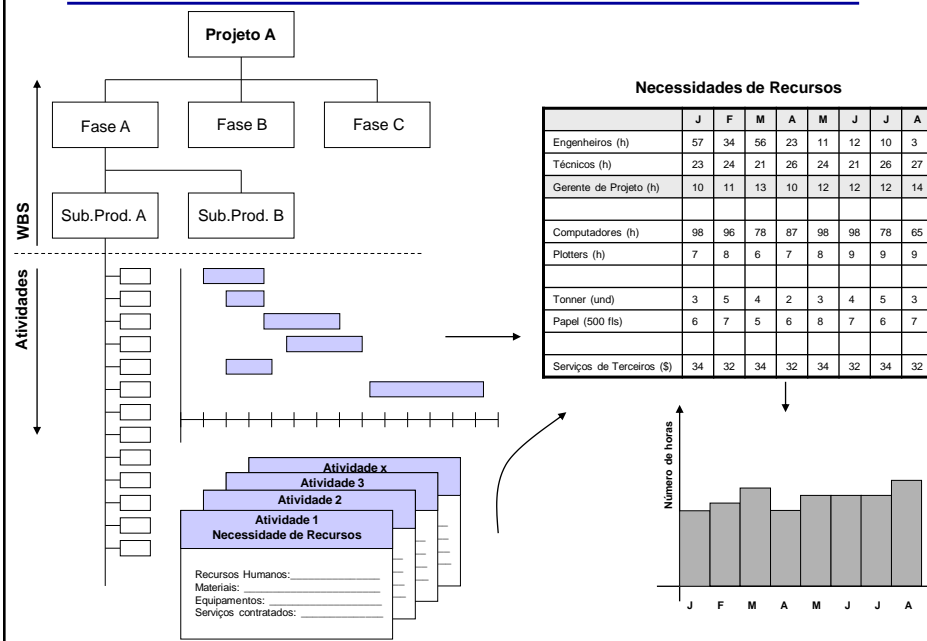
Insumo	Un	Índice	Custo unit. (R\$)	Custo total (R\$)
Armador	h	0,10	6,90	0,69
Ajudante	h	0,10	4,20	0,42
Aço CA-50	kg	1,10	2,90	3,19
Arame	kg	0,03	5,00	0,15
Total				4,45

INTERPRETAÇÕES:

- Insumo que mais pesa no custo = aço (70%)
- Relação numérica servente:armador = 1:1
- Produtividade do armador = 10 kg/h
- Produção semanal de uma equipe de 5 armadores = 2200 kg
- Perda no aço = 10%
- Se terceirizar mão de obra, pagar < R\$ 1,111/kg

21

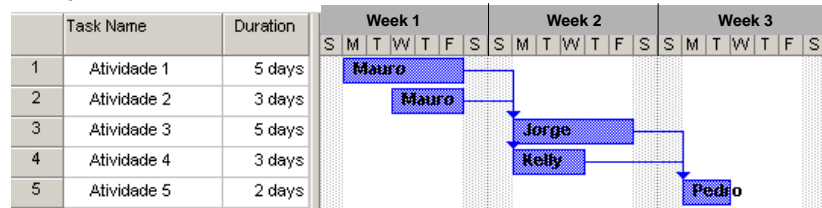
A LÓGICA DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DOS RECURSOS



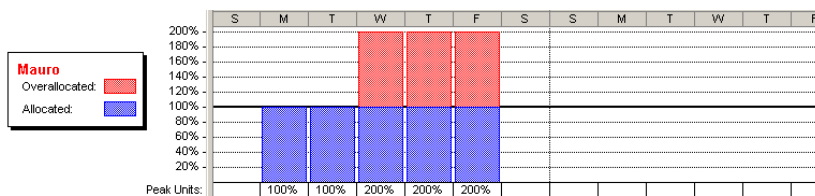
22

AJUSTES NA PROGRAMAÇÃO DEVIDO A DISPONIBILIDADE DE RECURSOS

Situação atual



Utilização dos Recursos

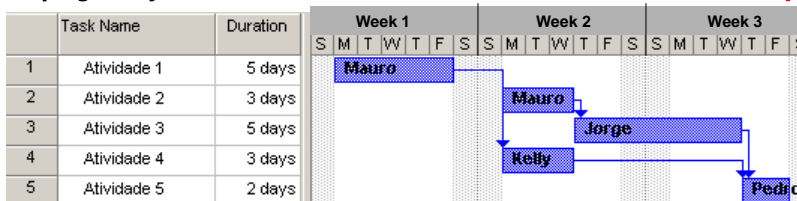


Sugestões: Substituir o Mauro em uma das atividades ou re-programar as atividades.

23

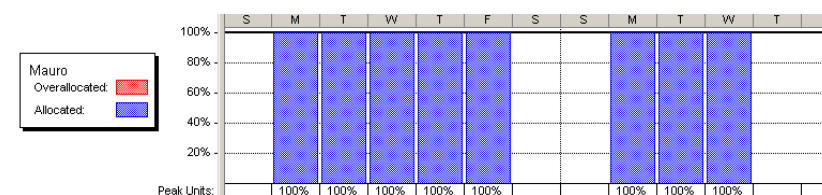
NIVELAMENTO DE RECURSOS

Reprogramação



Perigo de aumento na Duração do Projeto !

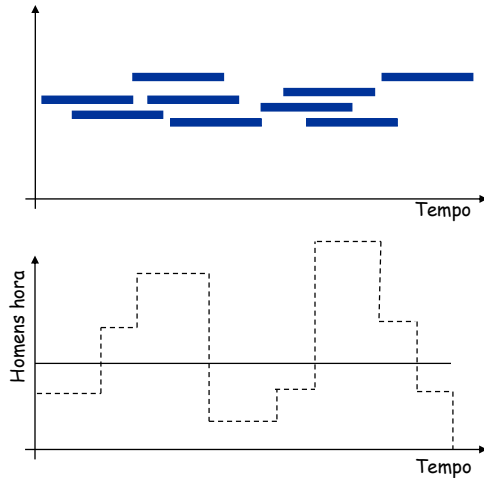
Utilização dos Recursos



24

NIVELAMENTO DE RECURSOS

O Nivelamento de Recursos (*resource leveling*) está relacionado a utilização mais eficiente dos recursos de um projeto. Usando as folgas positivas de atividades não-críticas do projeto, a equipe do projeto tenta nivelar (*leveling*) os picos e vales da utilização dos recursos.



- Provimento de Recursos dinâmico (*Pull model*)
- Provimento de Recursos Fixos

25

EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS

ID	Task Name	Duration	Predecessors															
				May					June				July					
				9/4	16/4	23/4	30/4	7/5	14/5	21/5	28/5	4/6	11/6	18/6	25/6	2/7	9/7	16/7
1	I	3 wks																
2	II	2 wks																
3	III	1 wk																
4	IV	1 wk	1															
5	V	2 wks	1															
6	VI	4 wks	5															
7	VII	1 wk	1															
8	VIII	2 wks	7															
9	IX	2 wks	1															

26

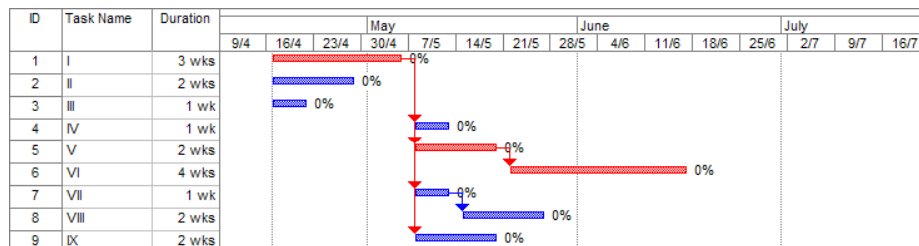
EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS

Recursos Necessários para Cada Atividade		
Atividade	Duração (semanas)	Nro. Pessoas (por semana) necessários para o trabalho
I	3	6
II	2	3
III	1	3
IV	1	3
V	2	6
VI	4	5
VII	1	3
VIII	2	4
IX	2	3

27

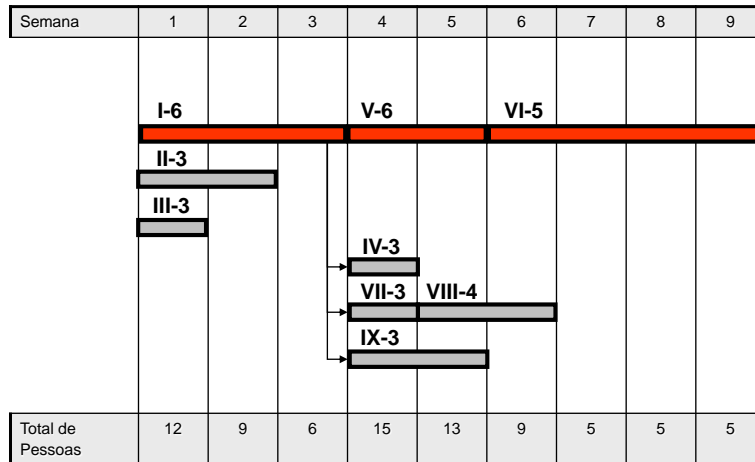
EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS

Atividades	Duração (semanas)	ES	EF	LS	LF	Folga	Crítico ?
I	3	1	3	1	3	0	SIM
II	2	1	2	8	9	7	NÃO
III	1	1	1	9	9	8	NÃO
IV	1	4	4	9	9	5	NÃO
V	2	4	5	4	5	0	SIM
VI	4	6	9	6	9	0	SIM
VII	1	4	4	7	7	3	NÃO
VIII	2	5	6	8	9	3	NÃO
IX	2	4	5	8	9	4	NÃO



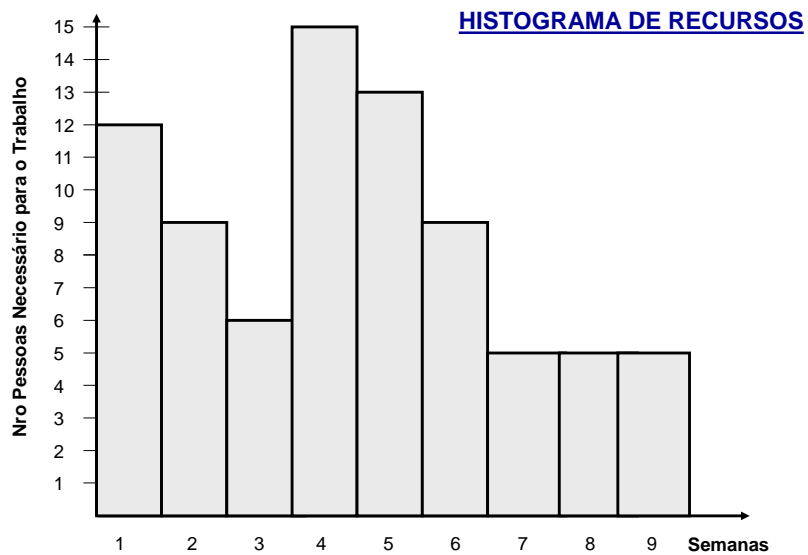
28

EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS



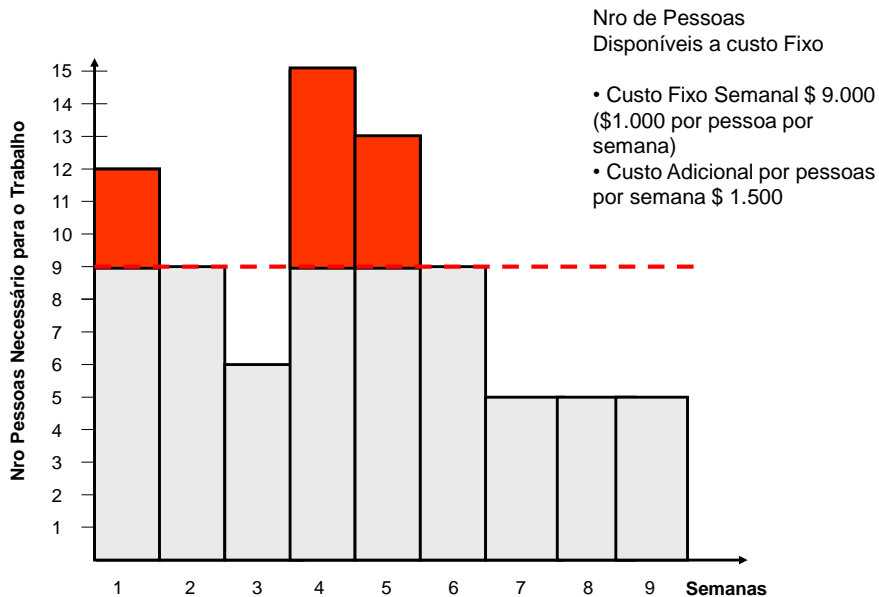
29

EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS



30

EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS



31

EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	I-6			V-6		VI-5			
	II-3								
	III-3								
				IV-3					
				VII-3	VIII-4				
				IX-3					
Total de Pessoas	12	9	6	15	13	9	5	5	5
Custo Semanal	\$13.5000	\$9.000	\$9.000	\$18.000	\$15.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000
Custo Acumulado	\$13.5000	\$22.500	\$31.500	\$49.500	\$64.500	\$73.500	\$82.500	\$91.500	\$100.500
Custo Fixo Ocioso	\$0	\$0	\$3.000	\$0	\$0	\$0	\$4.000	\$4.000	\$4.000

Eficiência no uso dos recursos fixos: $EF = \left(1 - \frac{\$15.000}{\$81.000}\right) = 0.81 = 81\%$

32

EXEMPLO: HEURÍSTICA DE NIVELAMENTO DE RECURSOS

1. Determinar o máximo de recursos necessários pela programação atual do projeto (seja m recursos);
2. Para cada semana, imponha um novo limite máximo de utilização de $(m - 1)$ recursos. Faça a seguinte revisão sucessiva:
 - 2.a) Determine a semana que mais cedo viola a restrição. Analise as atividades que contribuem para a carga de recursos nessa semana e mova adiante aquela atividade que tiver a maior folga, porém, mova o mínimo possível, até que a violação seja excluída da programação sem atrasar o final do projeto. Isso significa que as atividades de folga zero (caminho crítico) não devem ser movidas. Se houver duas ou mais atividades com a mesma folga, mova adiante aquela atividade que necessita do mínimo de recursos;
 - 2.b) Repita o passo 2.a até que todas as violações sejam eliminadas;
3. Volte ao Passo 1 e determine novamente o máximo de recursos necessários pela nova programação.
4. A heurística termina quando a nova sobrecarga de recursos não puder mais ser diminuída.

33

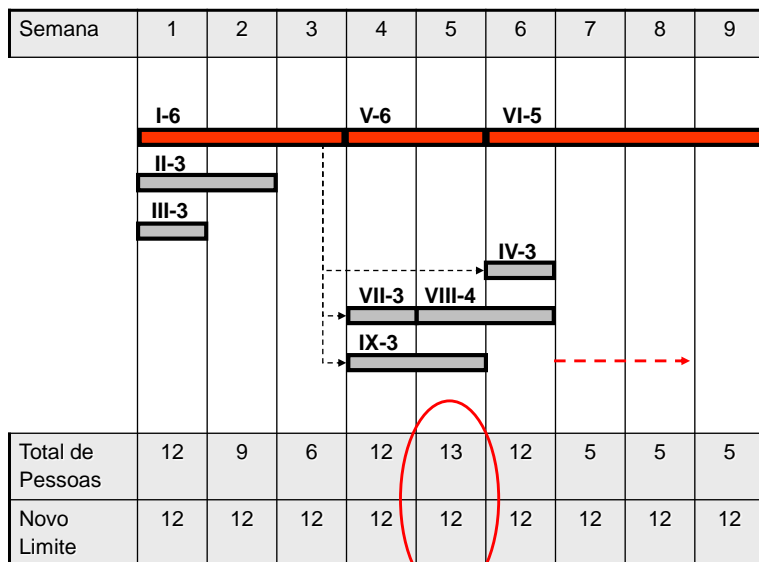
EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	I-6			V-6		VI-5			
	II-3								
	III-3								
				IV-3					
				VII-3	VIII-4				
				IX-3					
Total de Pessoas	12	9	6	15	13	9	5	5	5
Novo Limite	14	14	14	14	14	14	14	14	14

- Carga máxima atual = 15, semana 4
- Novo Limite = 14
- Atividade de maior folga = IV
- Movimento possível para a semana 6

34

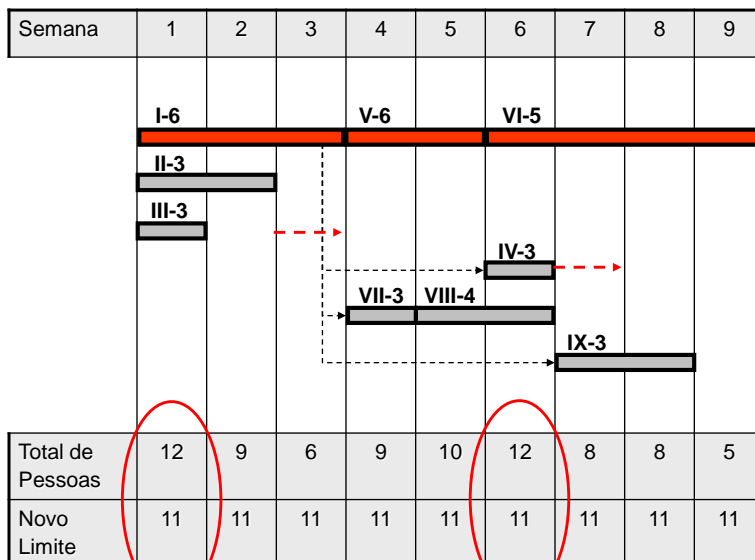
EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS



- Carga máxima atual = 13, semana 5
- Novo Limite = 12
- Atividade de maior folga = IX
- Movimento possível para a semana 7

35

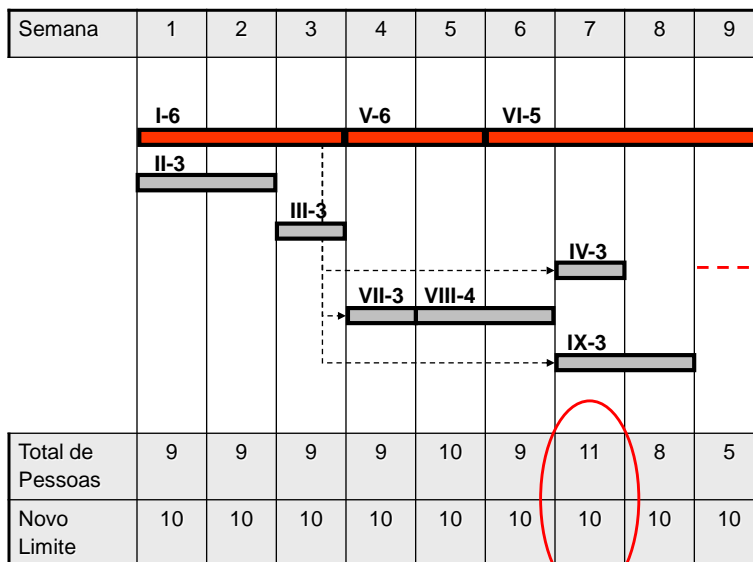
EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS



- Carga máxima atual = 12, semanas 1 e 6
- Novo Limite = 11
- Atividade de maior folga = III na semana 1 e IV e VIII na semana 6, porém a IV requer menos recursos
- Movimento possível para as semanas 3 e 7

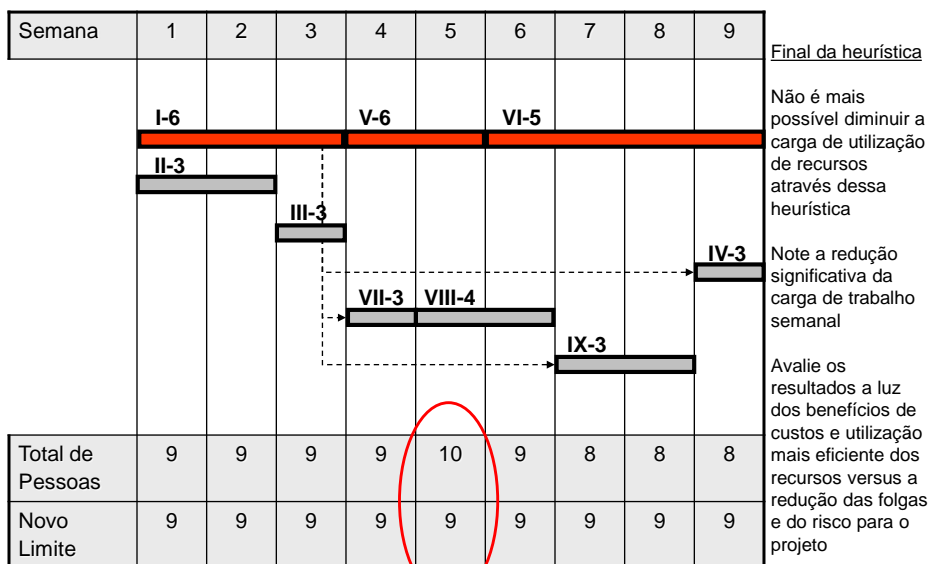
36

EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS



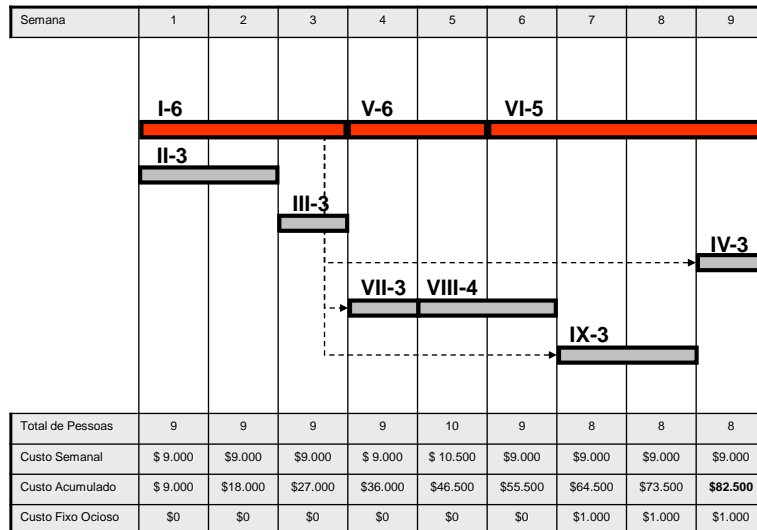
37

EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS



38

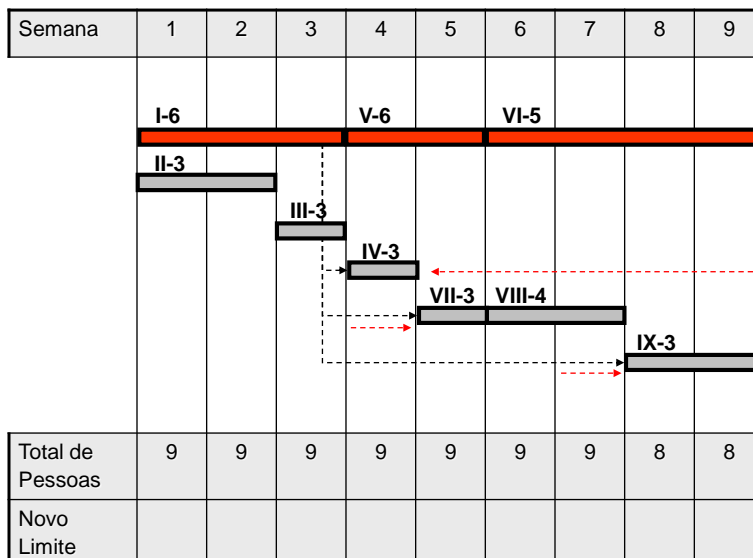
EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS



Eficiência no uso dos recursos fixos: 96%
Economia: \$ 18.000 ou 18%

39

EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS



Uma outra
solução, refinando
o uso da heurística

40

EXEMPLO: NIVELAMENTO DE RECURSOS

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	I-6			V-6		VI-5			
	II-3								
			III-3						
				IV-3					
					VII-3	VIII-4			
							IX-3		
Total de Pessoas	9	9	9	9	9	9	9	8	8
Custo Semanal	\$ 9.000	\$9.000	\$9.000	\$ 9.000	\$ 9.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000
Custo Acumulado	\$ 9.000	\$18.000	\$27.000	\$36.000	\$45.000	\$54.000	\$63.000	\$72.000	\$81.000
Custo Fixo Ocioso	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$1.000	\$1.000

Eficiência no uso dos recursos fixos: 98%

Economia: \$ 19.500 ou 19%

41

NIVELAMENTO DE RECURSOS

Discussão prós e contras a aplicação do nivelamento de recursos:

1. Melhor aproveitamento dos recursos com otimização dos custos
2. Respeito as dependências do cronograma
3. Aumento dos riscos de atraso ?
4. Indisponibilidade dos recursos na nova programação
5. Embaralhamento das atividades da programação. Perda da lógica da programação. Projeto inteiro ou programação de curto/médio prazo ?

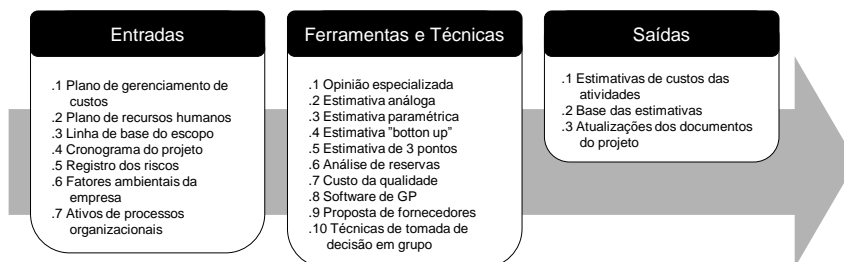
42

Tópico 2.2: Estimar os Custos

Alonso Mazini Soler, DSc, PMP
amsol@j2da.com.br
www.j2da.com.br

PROCESSO DE ESTIMAR OS CUSTOS

A estimativa de custos envolve o desenvolvimento de uma estimativa dos recursos monetários necessários para executar as atividades do projeto.



CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS

Custo é todo gasto efetuado para a produção de um bem ou serviço até que o referido produto ou serviço esteja disponível para a venda ao cliente final.

Custos Diretos caracterizam dispêndios proporcionados diretamente pela realização do projeto. Ex. Salários, viagens, premiações, material, insumos, etc.

Custos Indiretos caracterizam dispêndios gerais incorridos em benefício e/ou as custas da organização como um todo e ou de mais de um projeto. Tais dispêndios incidem parcialmente aos custos dos projetos individualmente, através de critérios de rateio. Ex. Taxas e impostos, benefícios trabalhistas, segurança, securidade, serviços de limpeza, etc.

Por se tratar de montantes, as vezes, significativos, custos indiretos, desde que possam ser associados às atividades do trabalho, podem ou não ser incluídos no orçamento.

45

CUSTOS FIXOS E VARIÁVEIS

Custos Variáveis

caracterizam dispêndios que se modificam com a proporção ou quantidade produzida ou com a carga de trabalho executada. Associam-se diretamente à 'dimensão' do projeto. Ex. Custos de utilização de material, salários dos recursos humanos parcialmente utilizados pelo projeto, insumos, etc.

Custos Fixos caracterizam dispêndios que permanecem constantes e não estão associados à quantidade produzida ou trabalhada. Ex. *set up* inicial de uma máquina, aluguel de um prédio, compra de equipamentos, etc.

Exemplo: A conta do Bar na roda de amigos. Identificar custos diretos, indiretos, fixos e variáveis. Como ratear ?

46

EXERCÍCIOS: TIPOS DE CUSTOS DE PROJETOS

	DIRETOS	INDIRETOS
FIXOS	<ul style="list-style-type: none">•••••	<ul style="list-style-type: none">•••••
VARIÁVEIS	<ul style="list-style-type: none">•••••	<ul style="list-style-type: none">•••••

47

PROCESSOS DE ESTIMAÇÃO DE CUSTOS

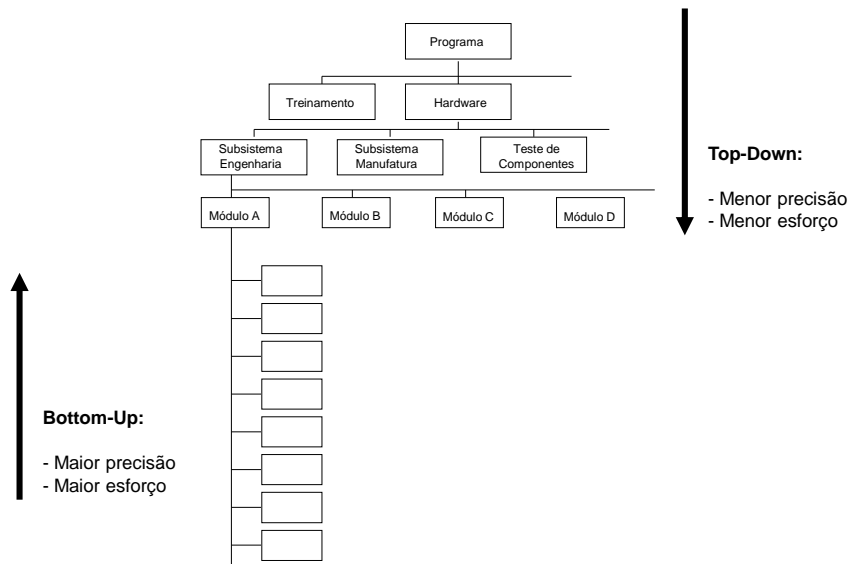
Estimativas Análogas (e/ou baseadas em cotações de fornecedores): Também chamadas de estimativas *top-down*, utilizam-se de custos observados em projetos anteriores similares como base para a estimativa do custo do projeto atual.

Modelagem Paramétrica: Utilizam-se características do projeto (parâmetros) em modelos matemáticos para prever os custos do projeto. Os modelos podem ser simples (as construções residenciais custarão um certo valor por unidade de área construída) ou complexos (um modelo de custos de desenvolvimento de software usa 13 fatores de ajuste com 5 a 7 pontos a serem analisados em cada deles)

Estimativas *bottom-up*: Esta técnica envolve estimar o custo individual dos itens de trabalho, depois sumará-los ou agregá-los para obter a estimativa total do projeto.

48

PRECISÃO E ESFORÇO DAS ESTIMATIVAS



49

Tópico 2.3: Determinar o Orçamento

Alonso Mazini Soler, DSc, PMP
amsol@j2da.com.br
www.j2da.com.br

PROCESSO DE DETERMINAR O ORÇAMENTO DE CUSTOS

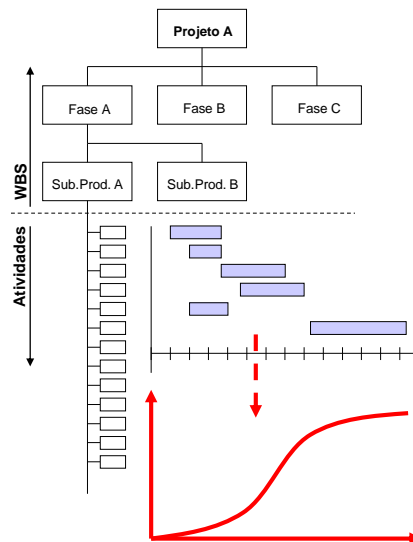
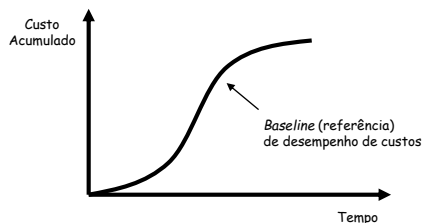
A orçamentação dos custos envolve a agregação dos custos estimados de atividades do cronograma individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer uma linha de base dos custos totais para a medição do desempenho do projeto. A principal vantagem deste processo é que nele se determina a linha de base de custos, contra a qual o desempenho do projeto será monitorado e controlado.



51

BASELINE DE CUSTOS

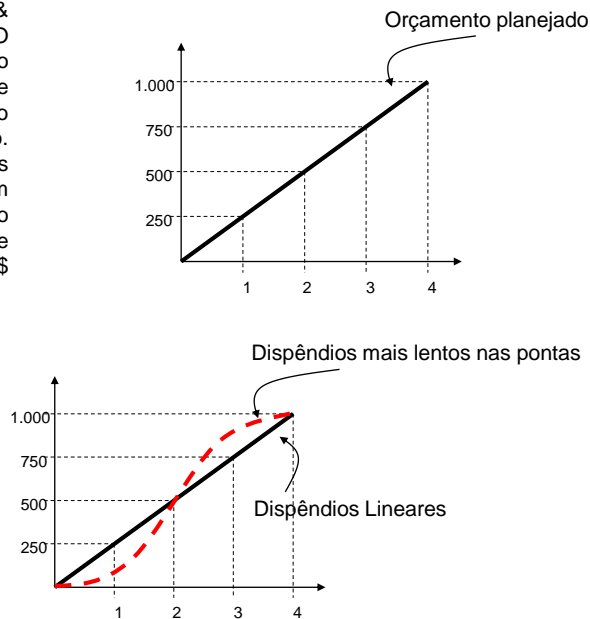
O **Baseline** de custos é o orçamento referencial (*time-phased*) que será utilizado para medir e monitorar o desempenho do custo do projeto. É desenvolvido através da totalização das estimativas de custo por período e, usualmente, é apresentada na forma de Curva-S.



52

EXEMPLO - ORÇAMENTO DE CUSTOS

Exemplo: (Fleming & Koppelman, 1999). O projeto foi planejado para custar \$ 1.000 e tem um ano de prazo para ser concluído. Supondo que os dispêndios sejam lineares ao longo do tempo, calcula-se gastos da ordem de \$ 250 por trimestre.



53

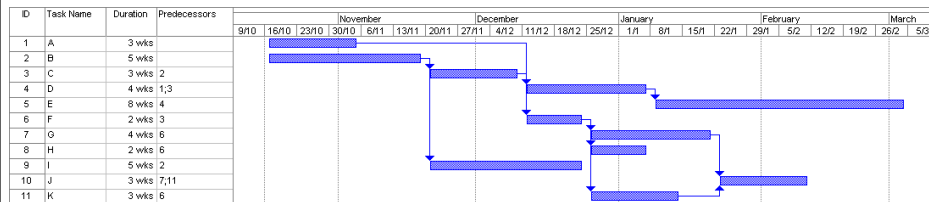
EXEMPLO 2: GERENCIAMENTO DE FOLGAS

Um projeto típico - A mudança do local das operações de cartão de crédito da *Global Oil Co*, de Dallas Texas, para um novo site em *Des Moines, Iowa*. Rebecca G. foi nomeada PM e tem a incumbência de realizar a operação em até 22 semanas. (Eppen, 1998)

Atividades	Descrição	Predecessor	Duração (semanas)
A	Selecionar o local do novo escritório	-	3
B	Criar plano financeiro e organizacional	-	5
C	Determinar requisitos de pessoal	B	3
D	Projetar o escritório	A, C	4
E	Reformar o interior do escritório	D	8
F	Selecionar pessoal para oferecer transferência	C	2
G	Contratar novos funcionários locais	F	4
H	Mudar	F	2
I	Abrir contas em bancos locais	B	5
J	Treinar o pessoal novo	G, K	3
K	Comprar seguro para as instalações de treinamento	F	3

54

EXEMPLO 2 – DIAGRAMA DE REDE DO PROJETO



55

EXEMPLO 2 – CAMINHO CRÍTICO

Atividades	Descrição	Duração (semanas)	IC	FC	IT	FT	Folga	Crítico ?
A	Selecionar	3	1	3	6	8	5	Não
B	Criar	5	1	5	1	5	0	Sim
C	Determinar	3	6	8	6	8	0	Sim
D	Projetar	4	9	12	9	12	0	Sim
E	Reformar	8	13	20	13	20	0	Sim
F	Selecionar	2	9	10	12	13	3	Não
G	Contratar	4	11	14	14	17	3	Não
H	Mudar	2	11	12	19	20	8	Não
I	Abrir	5	6	10	16	20	10	Não
J	Treinar	3	15	17	18	20	3	Não
K	Comprar	3	11	13	15	17	4	Não

Caminho crítico: B-C-D-E (20 semanas)

56

EXEMPLO 2 – ESTIMATIVAS DE CUSTO DE ATIVIDADES

Atividades	Descrição	Duração (semanas)	Define os recursos materiais	Define os recursos humanos	Define necessidade de viagens	Custo total dos recursos por atividades (\$)
			Custo dos recursos materiais (\$)	Custo dos recursos humanos (\$)	Despesas de viagem (\$)	
A	Selecionar	3	500	1.000	600	2,100
B	Criar	5	2.000	2.000	1.000	5,000
C	Determinar	3	200	800	800	1,800
D	Projetar	4	1.000	2.000	1.800	4,800
E	Reformar	8	15.000	7.000	10.000	32,000
F	Selecionar	2	200	600	200	1,000
G	Contratar	4	2.000	500	300	2,800
H	Mudar	2	3.000	2.000	2.000	7,000
I	Abrir	5	1.000	2.000	1.000	4,000
J	Treinar	3	10.000	5.000	15.000	30,000
K	Comprar	3	800	200	500	1,500
TOTAL			\$ 35.700	\$ 23.100	\$ 33.200	\$ 92,000

57

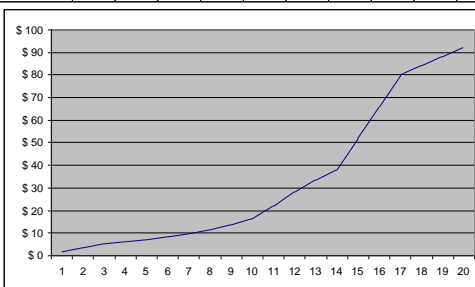
EXEMPLO 2 – ESTIMATIVAS DE CUSTO DE ATIVIDADES

Atividades	Descrição	Duração (semanas)	IC	IT	Custo Total dos recursos Necessários (\$)
A	Selecionar	3	1	6	2,100
B	Criar	5	1	1	5,000
C	Determinar	3	6	6	1,800
D	Projetar	4	9	9	4,800
E	Reformar	8	13	13	32,000
F	Selecionar	2	9	12	1,000
G	Contratar	4	11	14	2,800
H	Mudar	2	11	19	7,000
I	Abrir	5	6	16	4,000
J	Treinar	3	15	18	30,000
K	Comprar	3	11	15	1,500
TOTAL					\$ 92,000

58

EXEMPLO 2 – ORÇAMENTO (TEMPO MAIS CEDO)

Atividades	Custos Por Semana (\$)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	700	700	700																	
B	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000															
C						600	600	600												
D									1,200	1,200	1,200	1,200								
E													4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
F									500	500										
G											700	700	700	700						
H											3,500	3,500								
I						800	800	800	800	800										
J															10,000	10,000	10,000			
K											500	500	500							
Custo Semanal Total	1,700	1,700	1,700	1,000	1,000	1,400	1,400	1,400	2,500	2,500	5,900	5,900	5,200	4,700	14,000	14,000	14,000	4,000	4,000	4,000
Custo Semanal Acumulado	1,700	3,400	5,100	6,100	7,100	8,500	9,900	11,300	13,800	16,300	22,200	28,100	33,500	38,000	52,000	66,000	80,000	84,000	88,000	92,000



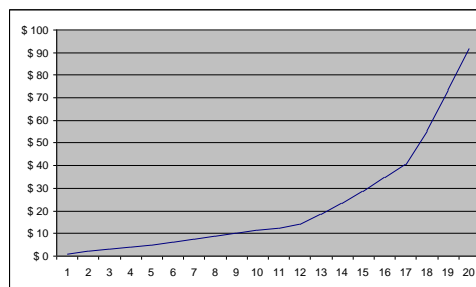
Discussão:

- Regime de Caixa ou competência ?
- Apropriação de custos à medida em que os recursos vão sendo utilizados.

59

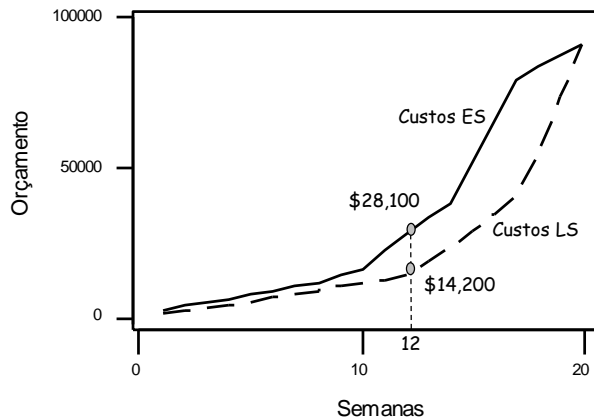
EXEMPLO 2 – ORÇAMENTO (TEMPO MAIS TARDE)

Atividades	Custos Por Semana (\$)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A						700	700	700												
B	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000															
C						600	600	600												
D									1,200	1,200	1,200	1,200								
E													4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
F												500	500							
G														700	700	700	700			
H																		3,500	3,500	
I																800	800	800	800	800
J																		10,000	10,000	10,000
K															500	500	500			
Custo Semanal Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,300	1,300	1,300	1,200	1,200	1,200	1,700	4,500	4,700	5,200	6,000	6,000	14,800	18,300	18,300
Custo Semanal Acumulado	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,300	7,600	8,900	10,100	11,300	12,500	14,200	18,700	23,400	28,600	34,600	40,600	55,400	73,700	92,000



60

EXEMPLO 2 – ESTIMATIVA DE NECESSIDADE DE CAIXA



Discussão:

Vantagens e desvantagens da antecipação ou postergação de desembolsos.

61

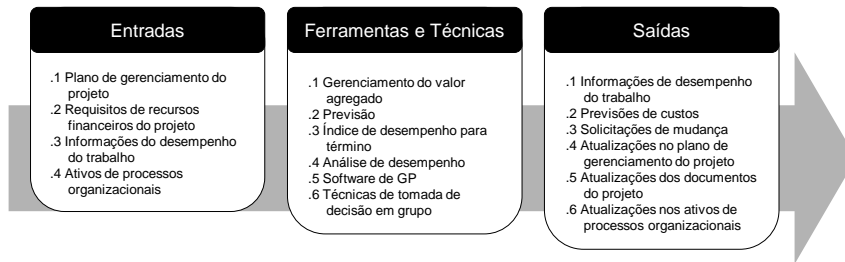
Tópico 2.4: Controlar Custos de Projetos e a Técnica do Valor Agregado (TVA)

Alonso Mazini Soler, DSc, PMP
amsol@j2da.com.br
www.j2da.com.br



O PROCESSO DE CONTROLAR OS CUSTOS DO PROJETO

Controlar os custos é o processo de monitorar o status dos custos do projeto e gerenciar as mudanças na linha de base de custos. A principal vantagem deste processo é que ele fornece os meios para reconhecer desvios do que fora orçado, a fim de tomar as medidas corretivas e minimizar os riscos.



63

RELATO DE DESEMPENHO

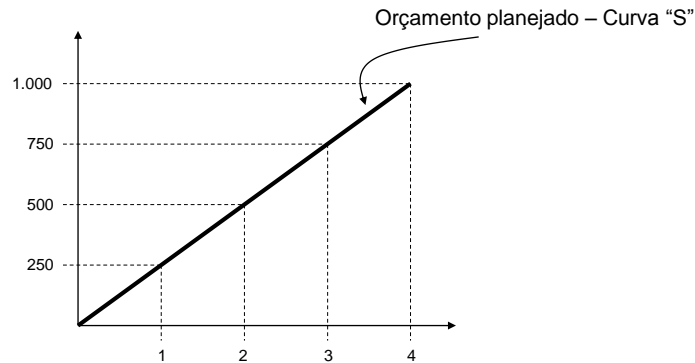
O Relato de Desempenho envolve coletar e disseminar informações de desempenho para fornecer aos *stakeholders* informações sobre como os recursos estão sendo utilizados para alcançar os objetivos do projeto. Este processo inclui:

- Relatórios de situação - descrevem a posição atual do projeto.
- Relatórios de progresso - descrevem o que a equipe do projeto tem conseguido.
- Previsões - predizem a futura situação e progresso do projeto.

64

CONTROLE DE BASELINES – EXEMPLO

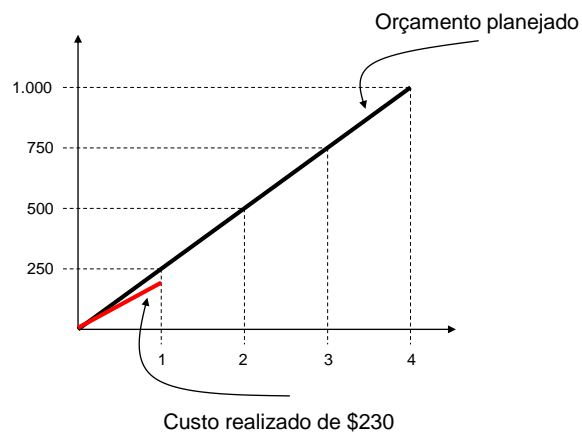
Exemplo: (Fleming & Koppelman, 1999). O projeto foi planejado para custar \$ 1.000 e tem um ano de prazo para ser concluído. Supondo que os dispêndios sejam lineares ao longo do tempo, calcula-se gastos da ordem de \$ 250 por trimestre.



65

CONTROLE DE BASELINES – EXEMPLO

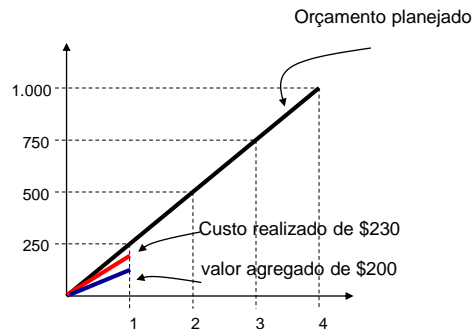
Ao final do 1º trimestre, os gastos reais do projeto atingiram \$230, evidenciando que o projeto está \$20 abaixo dos gastos previstos. Essa informação induz a percepção de que o projeto está gerando economia.



66

CONTROLE DE BASELINES – EXEMPLO

Porém, ao analisar com maior profundidade, observou-se que o ganho físico (ou valor agregado) no trimestre foi de \$200, isto é, até a data, foram entregues (materializados), apenas \$200 do total de trabalho planejado para a entrega do projeto. Desse modo, pode-se concluir que o projeto apresenta atividades em atraso, restando realizar \$50 dos trabalhos planejados para o período. Por outro lado, observa-se ainda que o projeto consumiu \$230 para agregar apenas \$200, donde se conclui que além de atrasado, o projeto está operando acima do orçamento planejado. Essa visão é bastante diferente da economia demonstrada no slide anterior.



67

EXEMPLO 2

Data atual

Controle de Projeto sem Earned Value


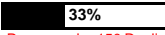

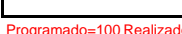
TAREFA	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Orçamento
1	<div style="background-color: black; width: 100%; height: 15px;"></div>						150
	Programado=150 Gasto=120						
2		<div style="background-color: black; width: 100%; height: 15px;"></div>					150
		Programado=150 Gasto=150					
3			<div style="background-color: black; width: 100%; height: 15px;"></div>				150
			Programado=150 Gasto=150				
4				<div style="background-color: black; width: 100%; height: 15px;"></div>			100
				Programado=100 Gasto=0			
TOTAL	Programado = \$550			130 Abaixo do Orçamento			550
	Gasto = \$420						

68

EXEMPLO 2

Data atual

Controle de Projeto com Earned Value

TAREFA	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Orçamento
1	 Programado=150 Realizado=150 Gasto=120						150
2	 Programado=150 Realizado=50 Gasto=150						150
3	 Programado=150 Realizado=70 Gasto=150						150
4	 Programado=100 Realizado=0 Gasto=0						100
TOTAL	Programado = \$550 Realizado = \$270 Gasto = \$420						\$150 Acima do Orçamento \$280 Atrasado 550

69

EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM)

A análise do valor do trabalho realizado (EVM), [TVA – Técnica do Valor Agregado] em suas várias formas, é o método mais comumente utilizado na medição do desempenho físico e financeiro de um projeto. Integra medições de escopo, custo e cronograma para auxiliar a equipe de gerência do projeto a avaliar continuamente o seu desempenho. O EVM Fundamenta-se nas seguintes métricas:

- **AC** (*Actual Cost*) ou **ACWP** (*actual cost of work performed*):
– Quanto custou o trabalho que já foi concluído efetivamente ?
- **EV** (*Earned value*) ou **BCWP** (*budget cost for work performed*):
– Em quanto estava orçado o trabalho que já foi concluído?
- **PV** (*Planned Value*) ou **BCWS** (*budget cost for work scheduled*):
– Qual o custo orçado do trabalho que deveria ter sido feito até a data atual (pelo plano inicial) ?

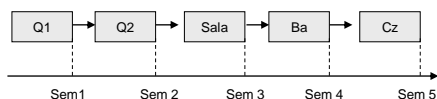
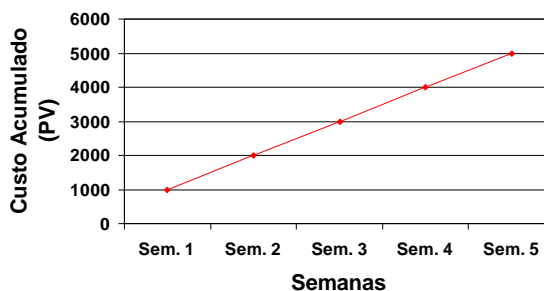
70

EXEMPLO - CASA

1o. Quarto R\$ 1000	2o. Quarto R\$ 1000
Sala R\$ 1000	
Cozinha R\$ 1000	Banheiro R\$ 1000

SEMANA	PV
1	R\$ 1.000
2	R\$ 2.000
3	R\$ 3.000
4	R\$ 4.000
5	R\$ 5.000

Orçamento de Custos Planejado



71

EXEMPLO - CASA

1o. Quarto R\$ 1000	2o. Quarto R\$ 1000
Sala R\$ 1000	
Cozinha R\$ 1000	Banheiro R\$ 1000

SEMANA	PV
1	R\$ 1.000
2	R\$ 2.000
3	R\$ 3.000
4	R\$ 4.000
5	R\$ 5.000

Obra Física	EV
Q1	R\$ 1.000
½ Q2	R\$ 1.500
½ Q2 + Sala	R\$ 3.000
Banheiro + ½ Cozinha	R\$ 4.500
½ Cozinha	R\$ 5.000

AC
R\$ 1.500
R\$ 2.200
R\$ 3.000
R\$ 4.000
R\$ 6.000

72

EVM – VARIAÇÕES E INDICADORES DE DESEMPENHO

AC ou ACWP – actual cost of work performed



EV ou BCWP – budget cost for work performed



PV ou BCWS – budget cost for work scheduled

Indicadores de Variação:

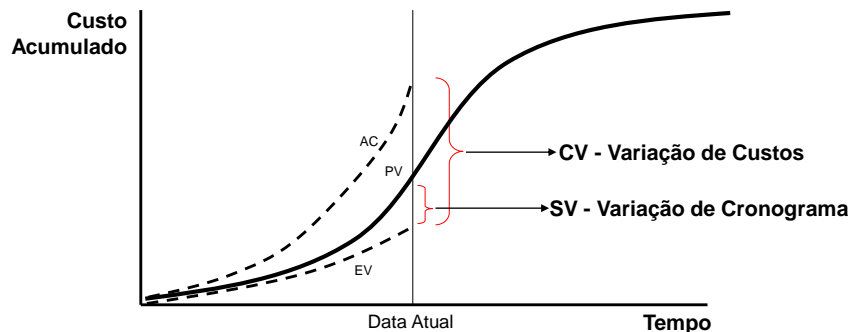
- $CV = EV - AC$ Variação de Custo (CV: positivo ou negativo)
- $SV = EV - PV$ Variação de Cronograma (SV: positivo ou negativo)

Índices de Desempenho:

- $CPI = EV / AC$ Índice de Desempenho de Custo ($CPI >$ ou $CPI < 1$)
- $SPI = EV / PV$ Índice de desempenho de Cronograma ($SPI >$ ou $SPI < 1$)

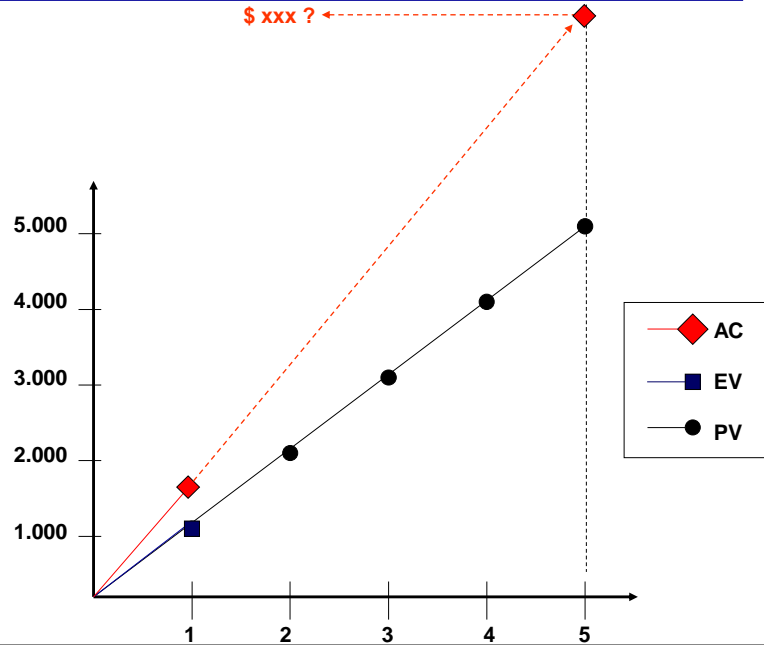
73

EVM – VARIAÇÕES E INDICADORES DE DESEMPENHO



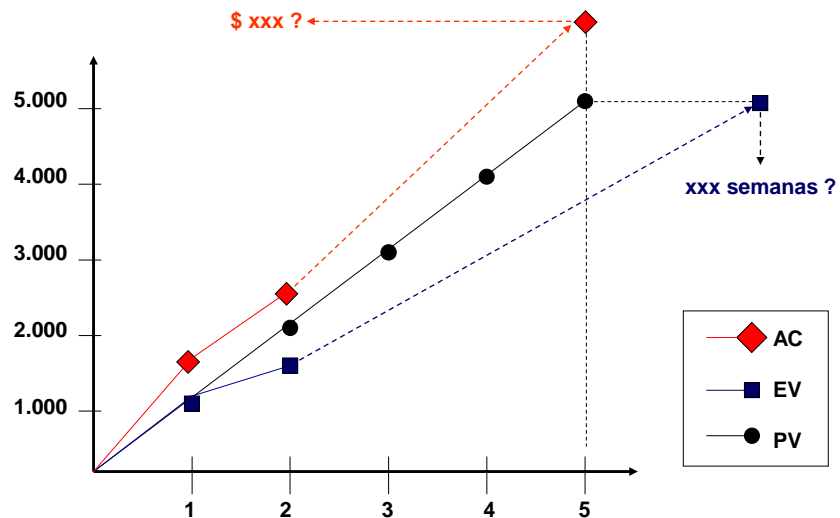
74

EXEMPLO - CASA



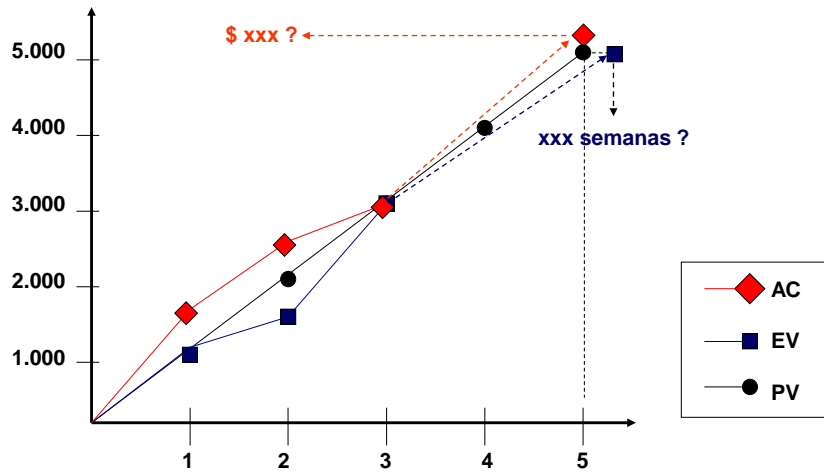
75

EXEMPLO - CASA



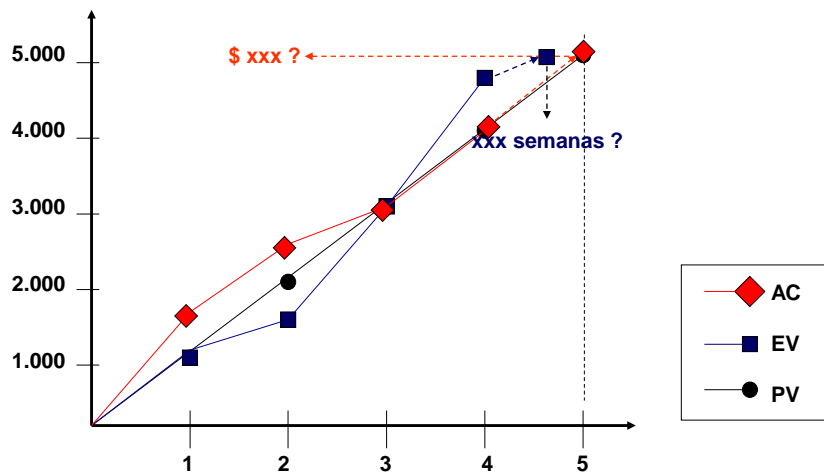
76

EXEMPLO - CASA



77

EXEMPLO - CASA



78

EXEMPLO - CASA

1o. Quarto R\$ 1000	2o. Quarto R\$ 1000		
Sala R\$ 1000			
Cozinha R\$ 1000	Banheiro R\$ 1000		

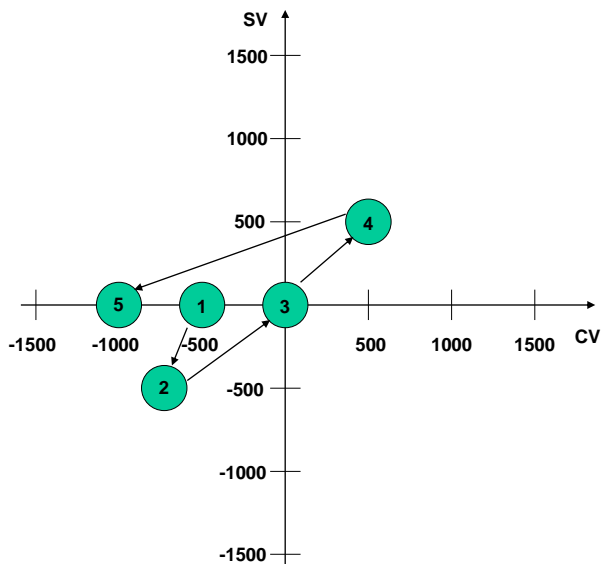
SEMANA	PV	EV	AC
1	R\$ 1.000	R\$ 1.000	R\$ 1.500
2	R\$ 2.000	R\$ 1.500	R\$ 2.200
3	R\$ 3.000	R\$ 3.000	R\$ 3.000
4	R\$ 4.000	R\$ 4.500	R\$ 4.000
5	R\$ 5.000	R\$ 5.000	R\$ 6.000

SEMANA	Controle de Custos		Controle de Cronograma	
	CV	CPI	SV	SPI
1	- R\$ 500	0,67	R\$ 0	1,00
2	- R\$ 700	0,68	- R\$ 500	0,75
3	R\$ 0	1,00	R\$ 0	1,00
4	R\$ 500	1,12	R\$ 500	1,12
5	- R\$ 1.000	0,83	R\$ 0	1,00

79

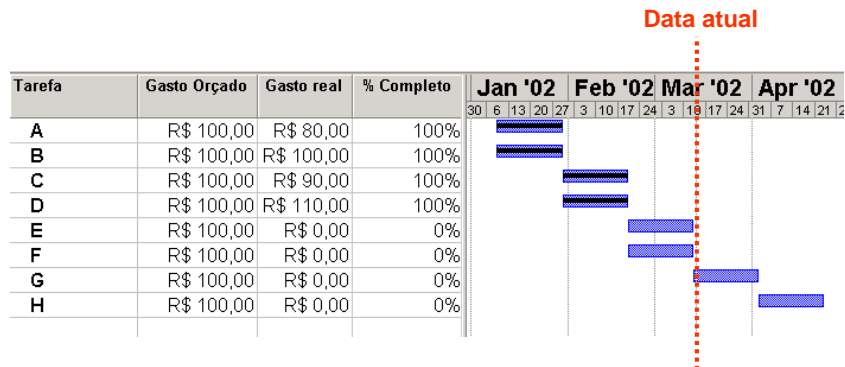
EXEMPLO - CASA

Análise instantânea do desempenho do projeto: (1) O projeto começou com problemas de gastos acima do orçamento e (2) piorou na segunda semana, tanto em relação aos gastos, quanto em relação ao atraso na realização de atividades. Na terceira semana (3), o projeto apresentou melhoras significativa em ambos os critérios e manteve a tendência de desempenho favorável na semana seguinte (4). Ao final do projeto, observou-se problemas de gastos acima do orçamento.



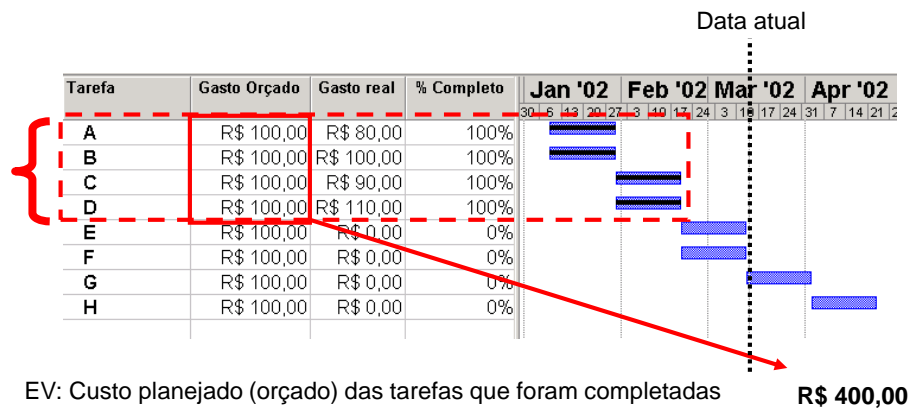
80

EXEMPLO - OUTRO



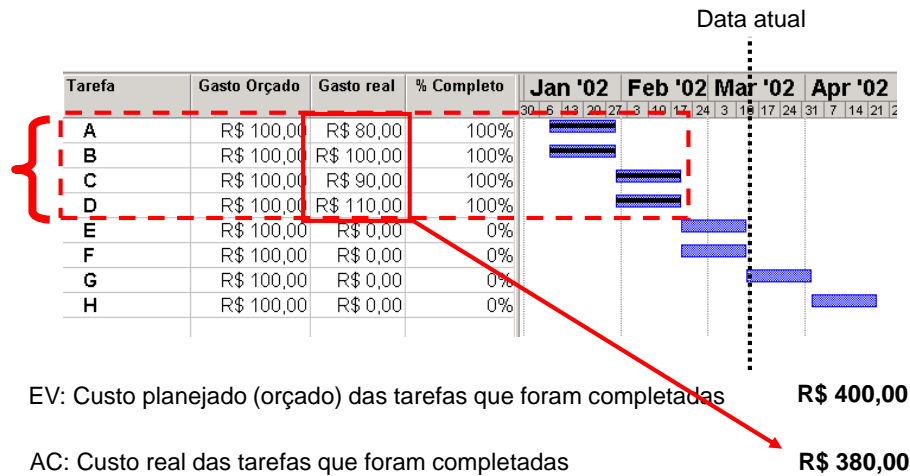
81

EXEMPLO - OUTRO



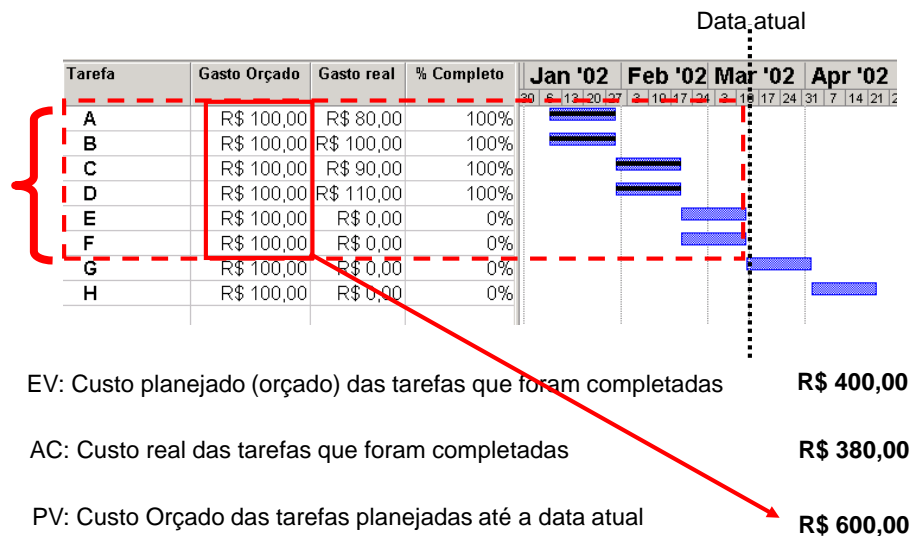
82

EXEMPLO - OUTRO



83

EXEMPLO - OUTRO



84

EXEMPLO - OUTRO

EV: Custo planejado (orçado) das tarefas que foram completadas	R\$ 400,00
AC: Custo real das tarefas que foram completadas	R\$ 380,00
PV: Custo Orçado das tarefas planejadas até a data atual	R\$ 600,00

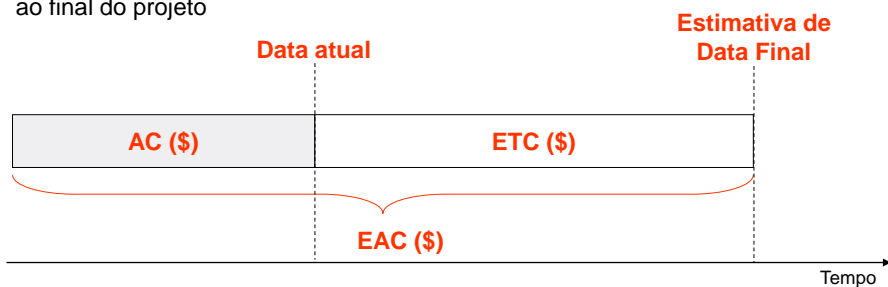
$$\begin{array}{lcl}
 \text{CPI} = \text{EV/AC} & \left\{ \begin{array}{l} \text{CPI} = 400/380 \\ \text{CPI} = 1.05 \end{array} \right. & \text{SPI} = \text{EV/PV} \left\{ \begin{array}{l} \text{SPI} = 400/600 \\ \text{SPI} = 0.67 \end{array} \right. \\
 \text{CPI} > 1 & \underline{\text{Custos abaixo do orçado}} & \text{SPI} < 1 \quad \underline{\text{Projeto Atrasado}}
 \end{array}$$

85

EVM – PREVISÕES DE DESEMPENHO FUTURO

A previsão inclui a realização de estimativas ou prognósticos de condições futuras do projeto com base nas informações e no conhecimento disponíveis no momento da previsão.

- **BAC** – *Budget at Completion*: a soma de todos os orçamentos alocados ao projeto (*baseline* de custos do projeto)
- **ETC** - *Estimate to Complete*: Estimativa do custo do trabalho necessário para se completar o projeto.
- **EAC** – *Estimate at Completion*: Estimativa do custo do trabalho executado ao final do projeto



86

EVM – PREVISÕES DE CUSTOS AO TÉRMINO

$$EAC = AC + ETC$$

$$EAC = AC + (BAC - EV) = [\text{Custo Real}] + \left[\begin{array}{l} \text{Todos os custos não} \\ \text{contabilizados ainda} \\ \text{de acordo com o plano} \end{array} \right]$$

Observação: Abordagem utilizada quando as variações correntes são vistas como atípicas e a expectativa é que estas não se repetirão no futuro.

87

EVM – PREVISÕES DE CUSTOS AO TÉRMINO

$$EAC = [AC/EV] BAC$$

$$EAC = [1/CPI] BAC$$

Observação: Abordagem utilizada quando as variações correntes são consideradas sistêmicas, desde o planejamento do orçamento inicial e sem possibilidade de recuperação.

88

EXEMPLO – PREVISÕES DE CUSTOS AO TÉRMINO

Activity	% Complete	PV	EV	AC
A	100	1.000	1.000	1.200
B	67	1.000	670	700
C	0	1.000	0	0

Regra do 50/50 →

Activity	% Complete	PV	EV	AC
A	100	1.000	1.000	1.200
B	50	1.000	500	700
C	0	1.000	0	0

$$EAC = 1.900 + (500 + 1.000) = 3.400$$

$$EAC = (1.900 / 1.500) \times 3.000 = 3.800$$

89

EXEMPLO – PREVISÕES DE CUSTOS AO TÉRMINO

$$EAC = 1.900 + (500 + 1.000) = 3.400$$

$$EAC = (1.900 / 1.500) \times 3.000 = 3.800$$

VARIANCE AT COMPLETION:

$$VAC = BAC - EAC = 3.000 - 3.800 = (800)$$

PROJECT COST OVERRUN:

$$PCO = EAC - BAC = 3.800 - 3.000 = 800$$

$$PCOP = PCO / BAC \times 100\% = 800 / 3.000 = 26,67\%$$

90

EVM – PREVISÕES DE PRAZOS AO TÉRMINO

- **PAC** – *Plan at Completion*: é a data de término prevista do projeto (*baseline* de tempo do projeto)
- **TAC** – *Time at Completion*: Estimativa da data de término do projeto
 $TAC = [1/SPI] PAC$
- **DAC** – *Delay at Completion*: Diferença entre o prazo previsto e o prazo estimado ao final do projeto
- **DAC** = PAC - TAC

91

DE VOLTA AO EXEMPLO ANTERIOR

Activity	% Complete	PV	EV	AC
A	100	1.000	1.000	1.200
B	67	1.000	670	700
C	0	1.000	0	0

Regra do 50/50 →

Activity	% Complete	PV	EV	AC
A	100	1.000	1.000	1.200
B	50	1.000	500	700
C	0	1.000	0	0

PAC = 90 dias

TAC = $[2000/1500] 90 = 120$ dias

DAC = $90 - 120 = (30 \text{ dias})$

92

Tópico 3: Trabalhos Adicionais em Grupos

Alonso Mazini Soler, DSc, PMP
amsol@j2da.com.br
www.j2da.com.br

EXERCÍCIO 1

Como avaliar o desempenho dos projetos abaixo até a data ?

BAC (Budget at Completion) – Valor do orçamento aprovado do projeto

PROJETO	BAC	PV	EV	AC	INTERPRETAÇÃO
1	\$2.000	\$100	\$100	\$100	
2	\$9.000	\$300	\$300	\$250	
3	\$10.000	\$400	\$400	\$500	
4	\$20.000	\$150	\$200	\$200	
5	\$5.000	\$300	\$350	\$310	
6	\$3.000	\$100	\$150	\$200	
7	\$10.00	\$500	\$400	\$400	
8	\$23.000	\$500	\$400	\$350	
9	\$15.000	\$500	\$400	\$490	
				PV	Valor Planejado
				EV	Valor Agregado
				AC	Custo Real

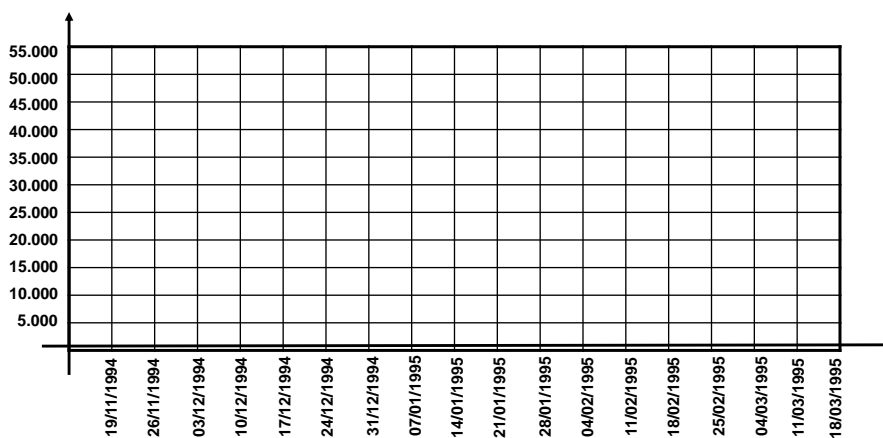
EXERCÍCIO 2

DATA	PV	SEMANA	WBS ID	MILESTONES
19/nov/94	\$2.000	0		
26/nov/94	\$3.500	1		
3/dez/94	\$4.500	2		
10/dez/94	\$6.000	3	10000	Aprovação do plano detalhado
17/dez/94	\$12.500	4		
24/dez/94	\$14.000	5		
31/dez/94	\$14.500	6	11000	Design de especificações funcionais
7/jan/95	\$22.500	7		
14/jan/95	\$27.000	8		
21/jan/95	\$32.000	9	12000	Instalação de equipamentos
28/jan/95	\$37.000	10		
4/fev/95	\$38.500	11		
11/fev/95	\$41.000	12	13000	Desenvolvimento do protótipo
18/fev/95	\$47.000	13		
25/fev/95	\$49.500	14	14000	Desenvolvimento da aplicação
4/mar/95	\$50.000	15		
11/mar/95	\$50.500	16		
18/mar/95	\$51.500	17	15000	Entrega final

1. Apresentar graficamente a linha de base de custos do projeto (orçamento referenciado no tempo)

95

EXERCÍCIO 2



96

EXERCÍCIO 2

ELEMENTOS DO EVM	29-JAN-95	INTERPRETAÇÃO
PV	\$37.000	
EV	\$19.950	
AC	\$32.300	
CV		
CV%		
SV		
SV%		
CPI		
SPI		
CSI		
ETC		
EAC		
PCO		
PCOP		
TAC		
DAC		

2. Apresentar graficamente a situação (até a data atual) de EV e AC na linha de base de custos do projeto (orçamento referenciado no tempo)
3. Calcular e interpretar os elementos de análise EVM
4. Avaliar graficamente o TV (Time Variance) do projeto, até a data, e interpretar
5. Avalie o projeto como um todo

97

EXERCÍCIO 2

ELEMENTOS DO EVM	26-FEB-95	INTERPRETAÇÃO
PV	\$49.500	
EV	\$40.730	
AC	\$47.250	
CV		
CV%		
SV		
SV%		
CPI		
SPI		
CSI		
ETC		
EAC		
PCO		
PCOP		
TAC		
DAC		

6. Apresentar graficamente a situação (até a data atual) de EV e AC na linha de base de custos do projeto (orçamento referenciado no tempo)
7. Calcular e interpretar os elementos de análise EVM
8. Avaliar graficamente o TV (Time Variance) do projeto, até a data, e interpretar
9. Avalie o projeto como um todo

98

EXERCÍCIO 2

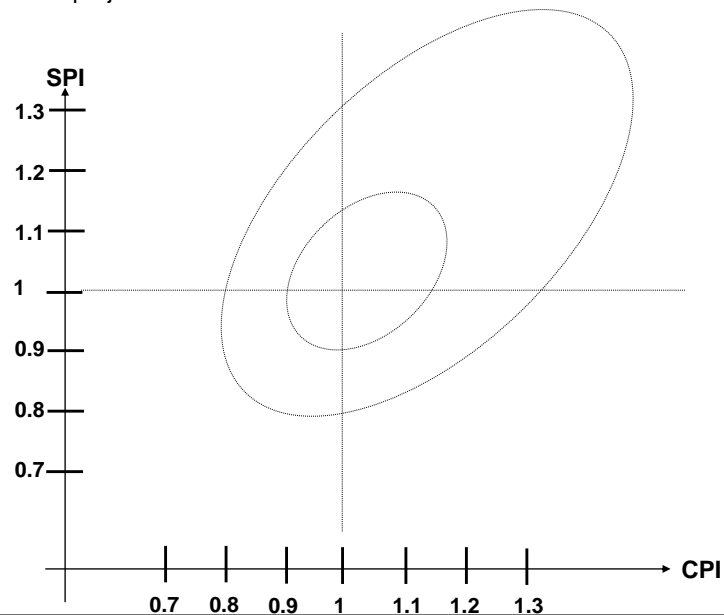
ELEMENTOS DO EVM	19-MAR-95	INTERPRETAÇÃO
PV	\$51.500	
EV	\$50.500	
AC	\$51.150	
CV		
CV%		
SV		
SV%		
CPI		
SPI		
CSI		
ETC		
EAC		
PCO		
PCOP		
TAC		
DAC		

10. Apresentar graficamente a situação (até a data atual) de EV e AC na linha de base de custos do projeto (orçamento referenciado no tempo)
11. Calcular e interpretar os elementos de análise EVM
12. Avaliar graficamente o TV (Time Variance) do projeto, até a data, e interpretar
13. Avalie o projeto como um todo

99

EXERCÍCIO 3

Apresente os projetos do EXERCÍCIO 1 no Painel de Controle do PMO



100

Tópico 4: Referência Bibliográfica

BIBLIOGRAFIA

1. Cohen, D.J; Graham, R.J. (2002). Gestão de Projetos – MBA Executivo. Como transformar projetos em negócios de sucesso. Ed. Campus, Rio de Janeiro, RJ, pp. 305.
2. Eppen, G.D.; Gould, F.J.; Schimidt, C.P.; Moore, J.H.; Weatherford, L.R. (1998). Introductory Management Science. 5th Edition. Prentice Hall, New Jersey USA pp. 702
3. Kerzner, H. (2001). Project Management – A System Approach to Planning, Scheduling and Controlling. 7th edition. John Wiley & Sons, New York USA, pp. 1203
4. Project Management Institute (2012). A Guide to the Project Management Body of Knowledge – 5th Edition (*PMBOK® Guide*). PMI Publishing Division, Pennsylvania USA
5. Ross, S.A.; Westerfield, R.W.; Jaffe, J.F. (1995). Administração Financeira – Corporate Finance. Tradução de Antônio Zoratto Sanvicente. Atlas, São Paulo, pp. 698
6. Shtub, A.; Bard, J.F.; Globerson, S. (1994). Project Management – engineering, Technology and Implementation. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, pp. 634
7. Verzuh, E. (1999). The Fast Forward MBA in Project Management. John wiley & Sons, New York USA, pp. 332