

# Gerenciamento de Custos

## Introdução

In today's difficult and challenging business environment, it is vital that the management of projects results in:

- identifying risks
- **maximizing cost savings**
- minimizing time delays, and
- **improving economic return.**

These results can only be achieved through:

- effective management of people
- tough but fair project objectives
- **efficient business techniques**
- outstanding leadership skills.

**Many projects have project cost as the top objective, and this requires the project to be completed at, or less than, the budgeted cost. Significant business skills are essential to meet this objective.**

Fonte: Skills & Knowledge of Cost Engineering, 5th Edition, Revised, Chapter 18

## Classificação dos Custos

### Custos em projetos

O custo pode se entender como o valor de uma atividade ou ativo, o qual é determinado pelo custo dos recursos básicos que são necessários para completar a atividade ou para produzir o ativo.

Esses recursos básicos são convertidos em elementos de custo e podem ser categorizados como materiais, equipamentos, serviços, mão de obra ou outros.

### Exemplo de custos

Carlos decide construir nova garagem para sua casa. Ele faz o projeto, adquire a licença para construção junto as autoridades competentes, compra os materiais e equipamentos e enfim inicia os serviços de construção e instalação.

## Categoria e Elementos de Custo

Categoria	Elementos de Custo
Materiais	Tijolos, cimento, argamassa, piso cerâmico, tinta, telhas, cabos elétricos, lâmpadas e luminárias
Equipamentos	Portão eletrônico, Sistema de monitoramento com câmeras e alarme
Serviços e mão de obra	Projeto, aquisição de licença e materiais, mão de obra de construção e de instalação
Outros	Custo da licença, eletricidade, caminhonete, combustível

## Classificação dos Custos

Diretos ou Indiretos

### *Diretos*

Diretamente associados ao projeto

#### *Exemplo*

Em um projeto industrial:

Projetos de engenharia Fundações de um prédio industrial Estruturas metálicas de um prédio industrial

Canteiro de obras e equipamentos locados para projeto

Em um projeto de um sistema com equipamentos e desenvolvimento de software:

Despesas de viagem e salários da equipe do projeto Serviço de terceiros contratados para o projeto Equipamentos e licenças de software

### *Indiretos (Overhead Costs)*

Não podem ser associados a somente um projeto e portanto, devem ter o seu custo rateados entre os projetos

São também chamados de overhead costs

#### *Exemplo*

- SG&A
- Impostos
- Serviços de limpeza
- Treinamentos não associados com projeto
- Oficina geral de equipamentos
- Equipamentos próprios

Fixos ou Variáveis

### *Fixos*

Não variam com o volume de produção ou serviço

### *Exemplo*

- Instalação de escritório
- Aluguel mensal
- Estrutura administrativo

### *Variáveis*

Variam com o volume de produção ou serviço

### *Exemplo*

- Materiais aplicados
- Locação de equipamentos
- Salários da equipe do projeto



Por que é tão difícil controlar custos?

- Definição do escopo insuficiente (ex. requisitos de performance ou limites de bateria mal definidos, engenharia pobre, condições adversas de projeto não identificadas, etc.)
- Planejamento preliminar do projeto que não reflete o trabalho a ser feito
- Erros na estimativa de custos (ex. falta de tempo para preparar a estimativa, falta de experiência de quem estima, etc.)
- Riscos não são identificados e controlados
- Em caso de conflitos, o gerente do projeto foca nas entregas e não controla os custos
- Sistema de gestão de mudanças não implantado
- Interferência política e das demais partes interessadas
- Etc. etc. etc.

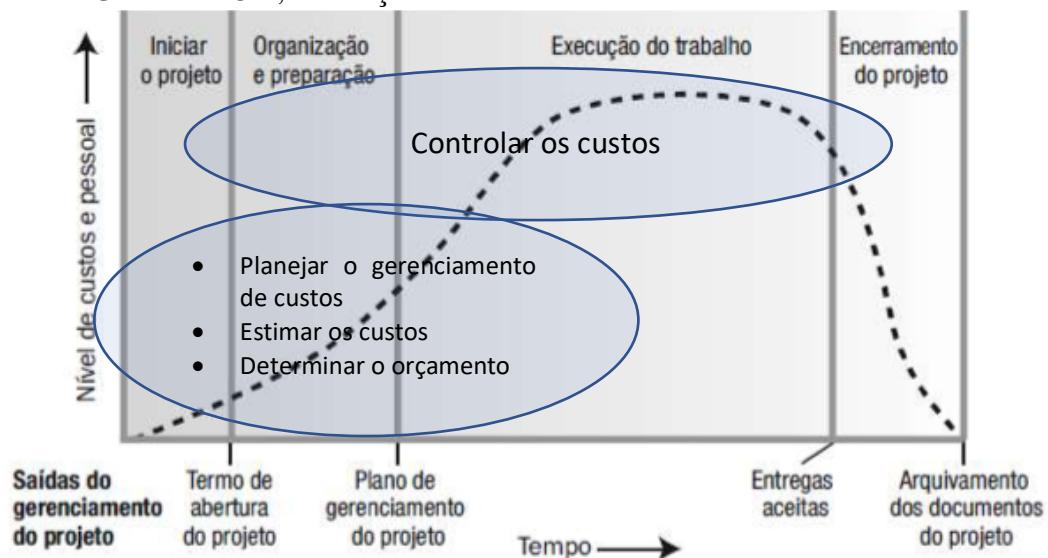
Cost Overrun Factor	
Basic process design	25%
Estimator's experience and cost database	14%
Time allowed to develop estimate	13%
Project and site conditions	13%
Current business and labor conditions	11%
Team experience and input	9%
Other	15%
Total	100%

Fonte: CSC.12, Cost Management, AACE International

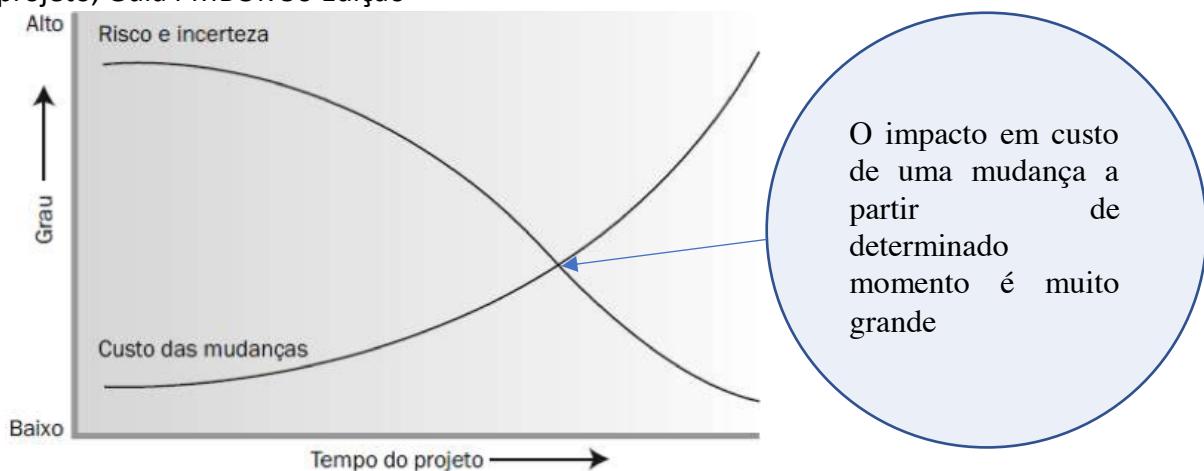
### Gerenciamento dos custos do projeto

De acordo com o PMBOK, O Gerenciamento dos custos do projeto inclui os processos envolvidos em planejamento, estimativas, orçamentos, financiamentos, gerenciamento e controle dos custos, afim de que o projeto possa ser concluído dentro do orçamento aprovado.

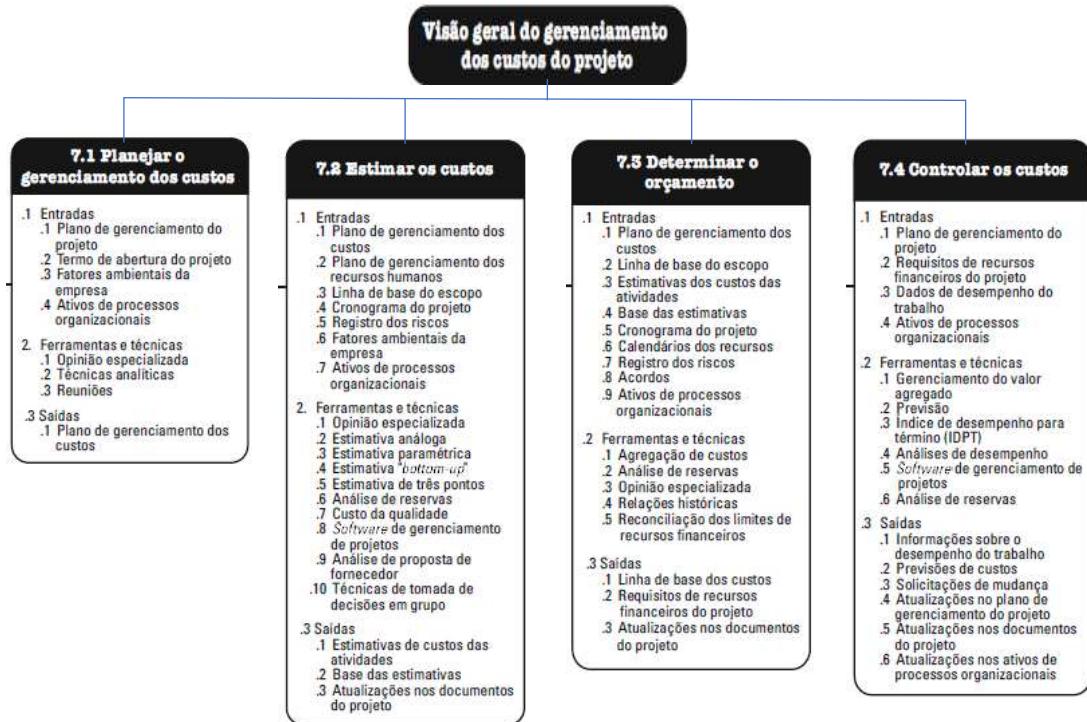
Fonte: Guia PMBOK, 5o Edição



Fonte: Níveis típicos de custo e pessoal em toda a estrutura genérica do ciclo de vida de um projeto, Guia PMBOK 5o Edição



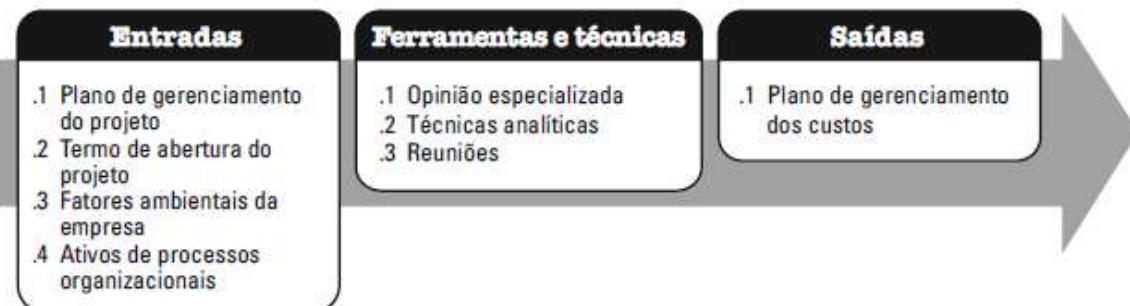
Fonte: Impacto da variável com base no tempo decorrido do projeto, Guia PMBOK 5o Edição

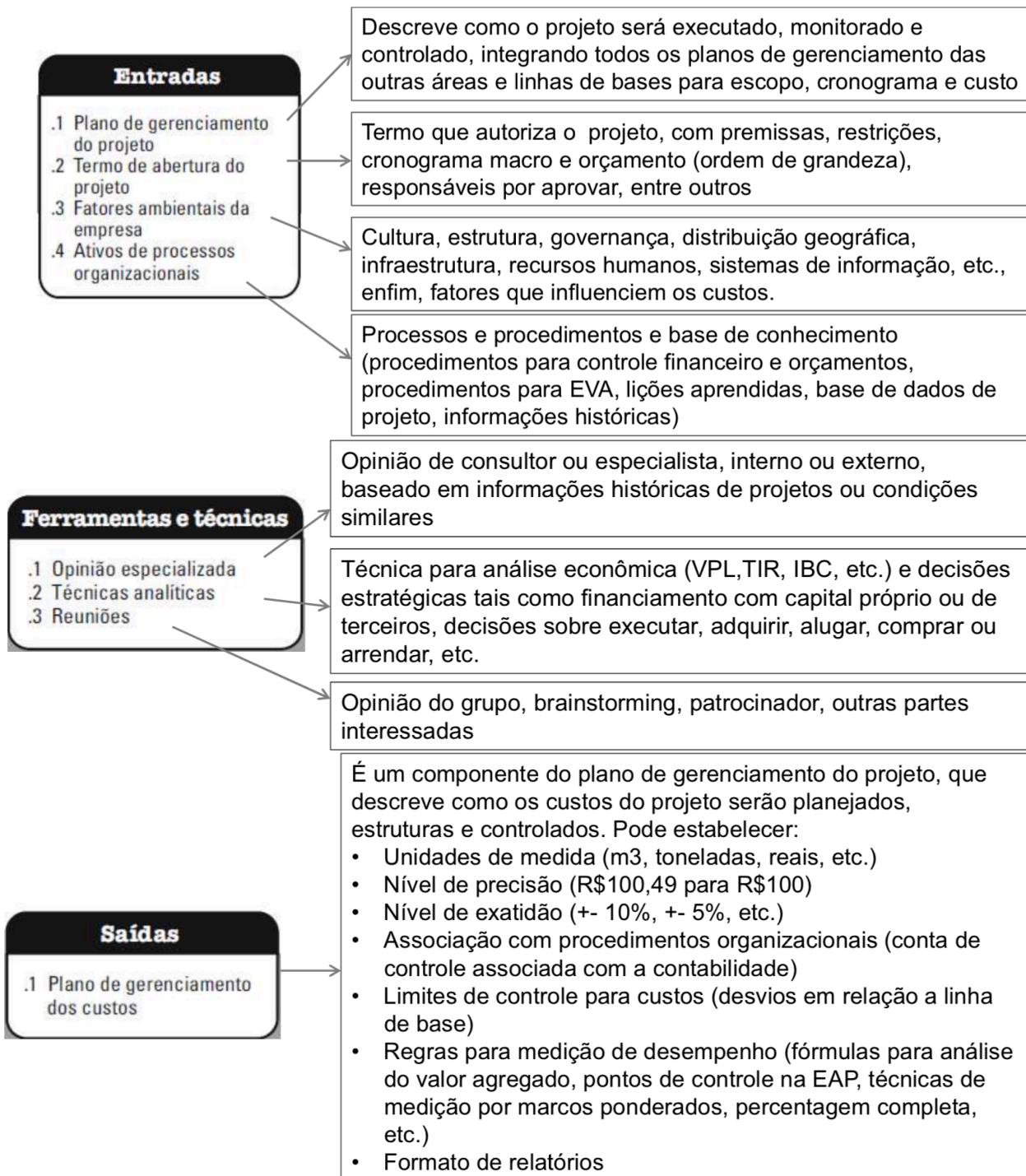


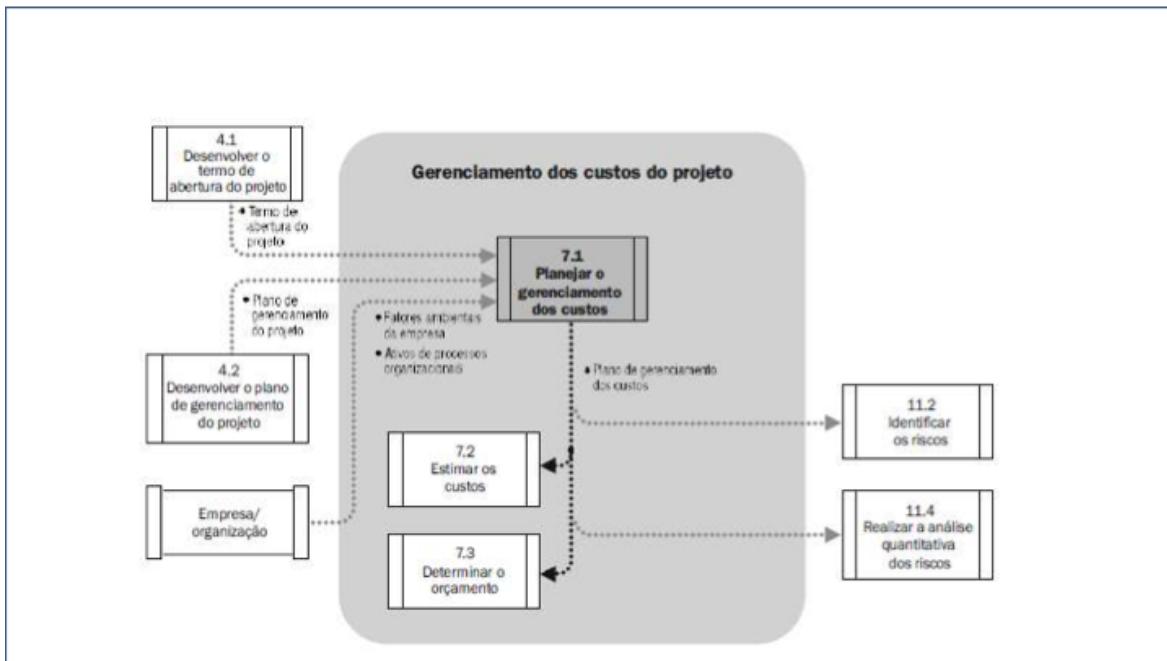
Fonte: Visão geral do gerenciamento dos custos do projeto, Guia PMBOK 5o Edição

## Planejar o Gerenciamento dos Custos

Processo de estabelecer as políticas, procedimentos e a documentação para o planejamento, gestão, despesas e controle dos custos







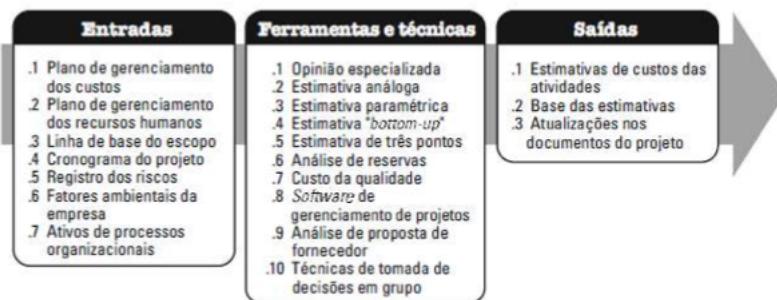
## Estimativa de Custos e Orçamento

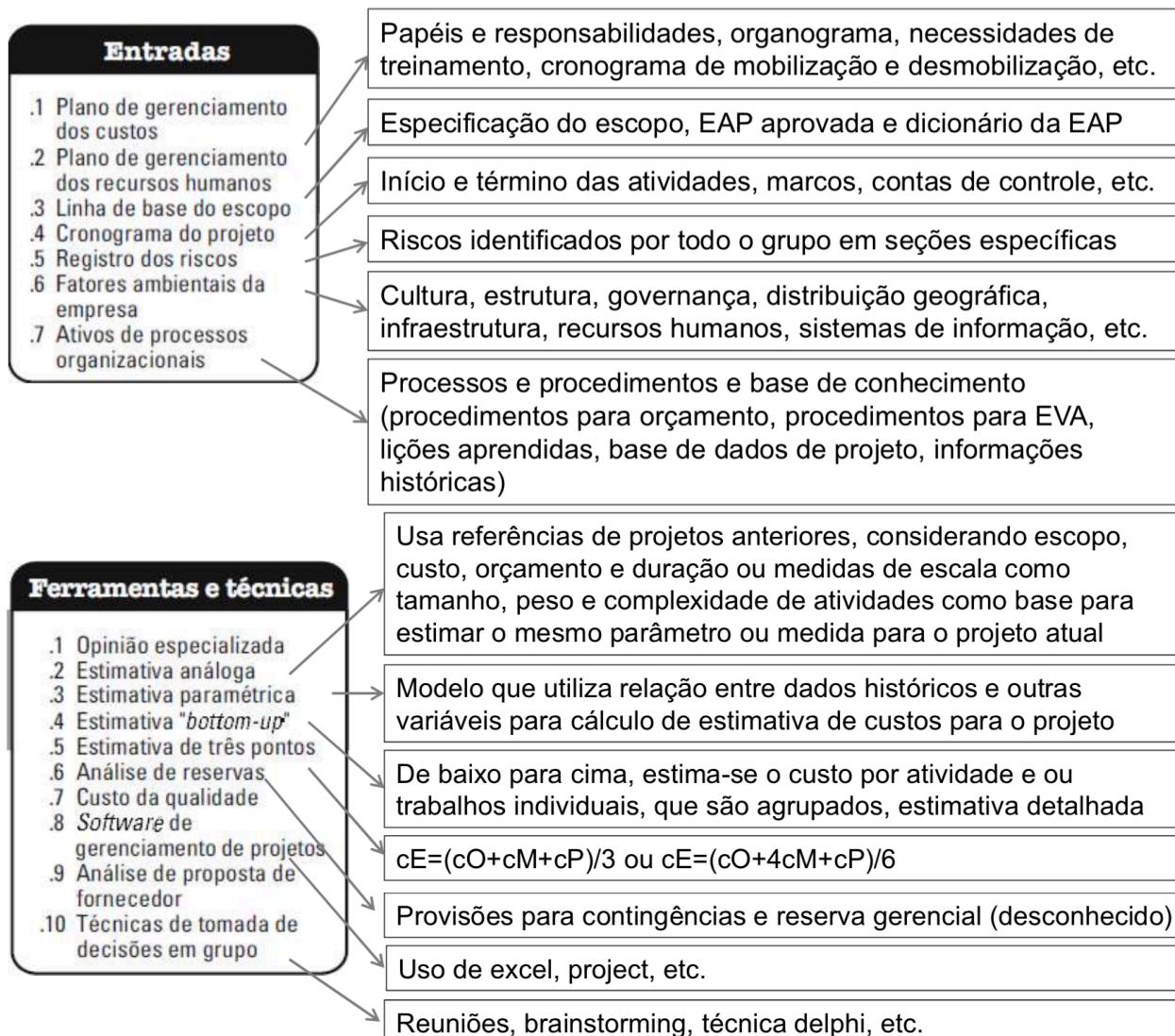
### O que é estimado?

Todo o trabalho a ser desenvolvido para o projeto, ou seja, todo o custo direto e indireto, com base no plano de gerenciamento de custos, EAP, cronograma, registro de risco, plano de gerenciamento dos recursos humanos, fatores ambientais da empresa e ativos de processos organizacionais.

### Estimar os custos

Processo de desenvolvimento de uma estimativa de custos dos recursos monetários para terminar as atividades do projeto





### Exemplos de estimativa paramétrica

Estimativa por unidades de produto final:

- Custos para construção de uma usina hidrelétrica e a capacidade da planta em MW
- Custos para a construção de hospital e número de leitos de hospital
- Estimativa por dimensões físicas: estimativa baseada em m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, toneladas, etc.
- Custo/volume (m<sup>3</sup>) de reservatório de água
- Custo/área (m<sup>2</sup>) construída de prédio
- Custo/peso (Kg) de equipamentos

Estimativa por fator de capacidade:

Quando são aplicados fatores de ajuste de acordo com a "regra de seis décimos" ou exponencial mais apropriado. A regra é responsável pela economia de escala, correlacionando a variação de custo com os principais critérios (Capacidade, tamanho, etc.) da seguinte forma:

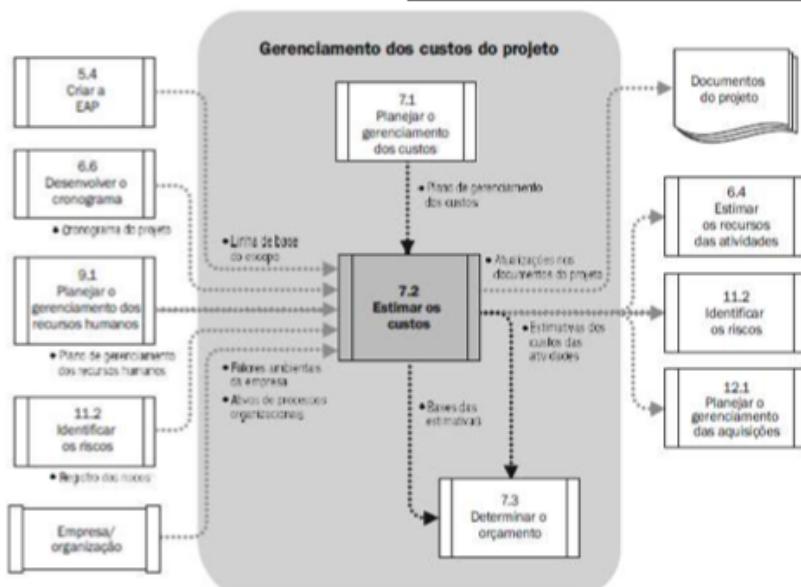
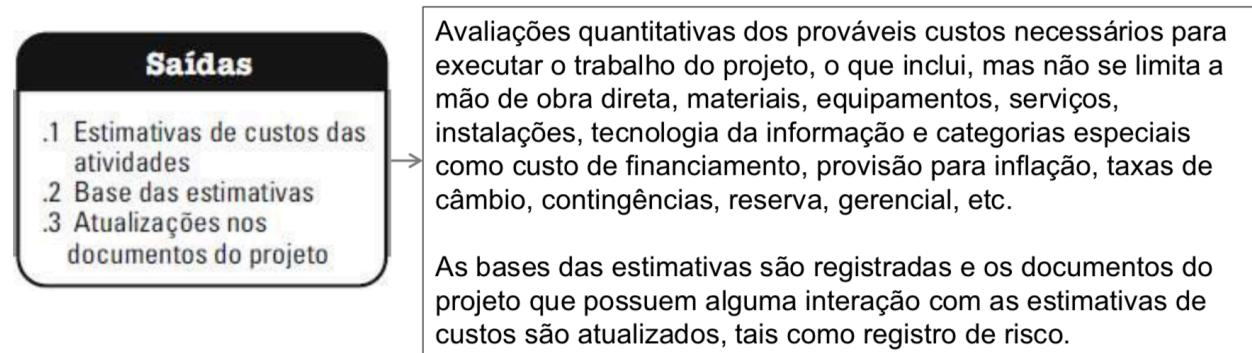
$$\frac{Custo_2}{Custo_1} = \left( \frac{Critério_2}{Critério_1} \right)^x$$

x=Em geral, coeficiente entre 0,5 e 0,85

## Estimativa por fator de equipamento:

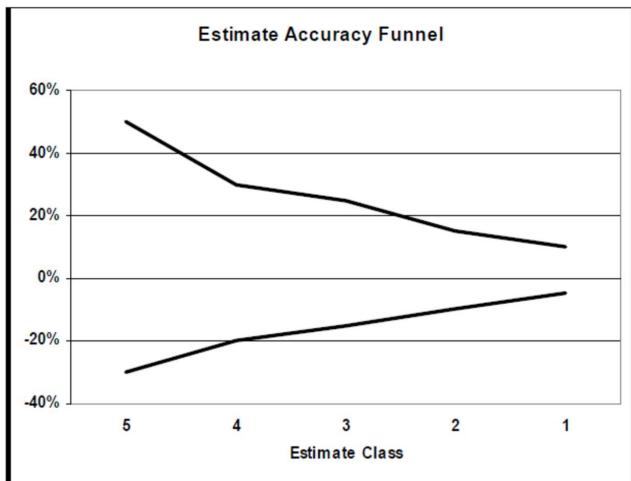
Quando o custo pode ser estimado em função de um equipamento principal

- Alto forno
- Moagem
- Equipamentos para indústria de processos



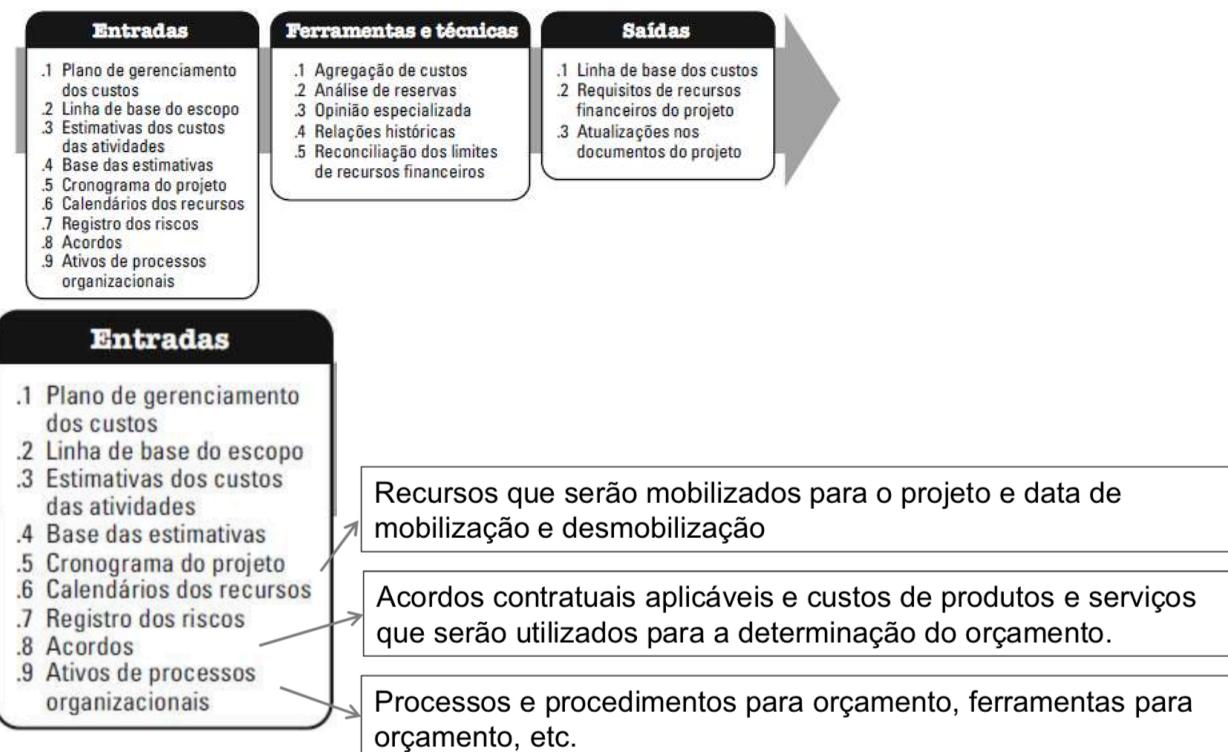
## Classificação de estimativa de custo – AACE

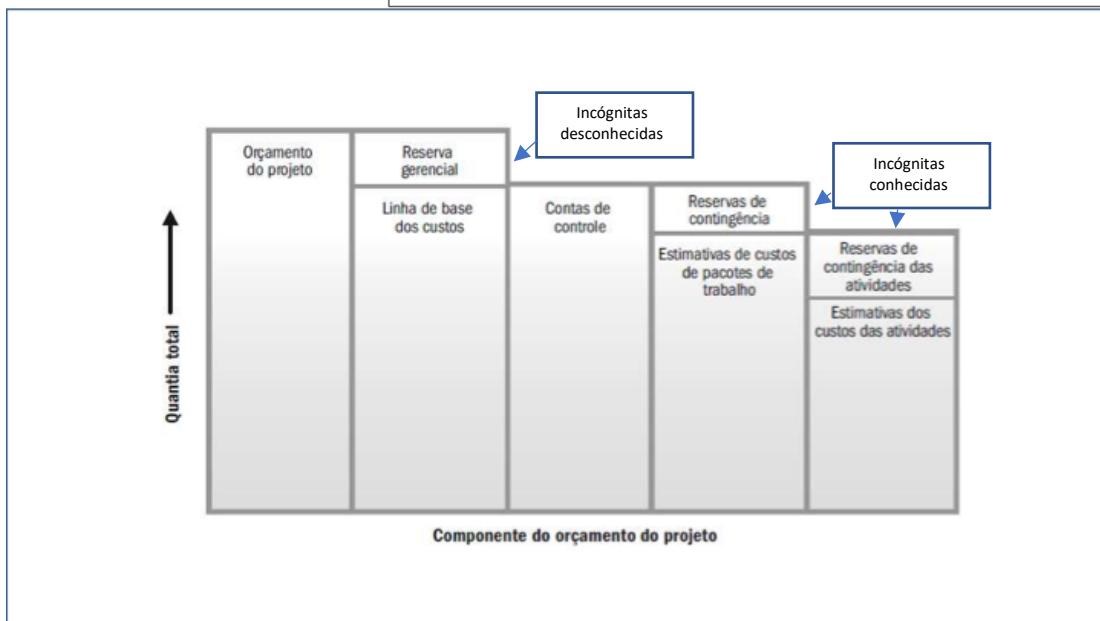
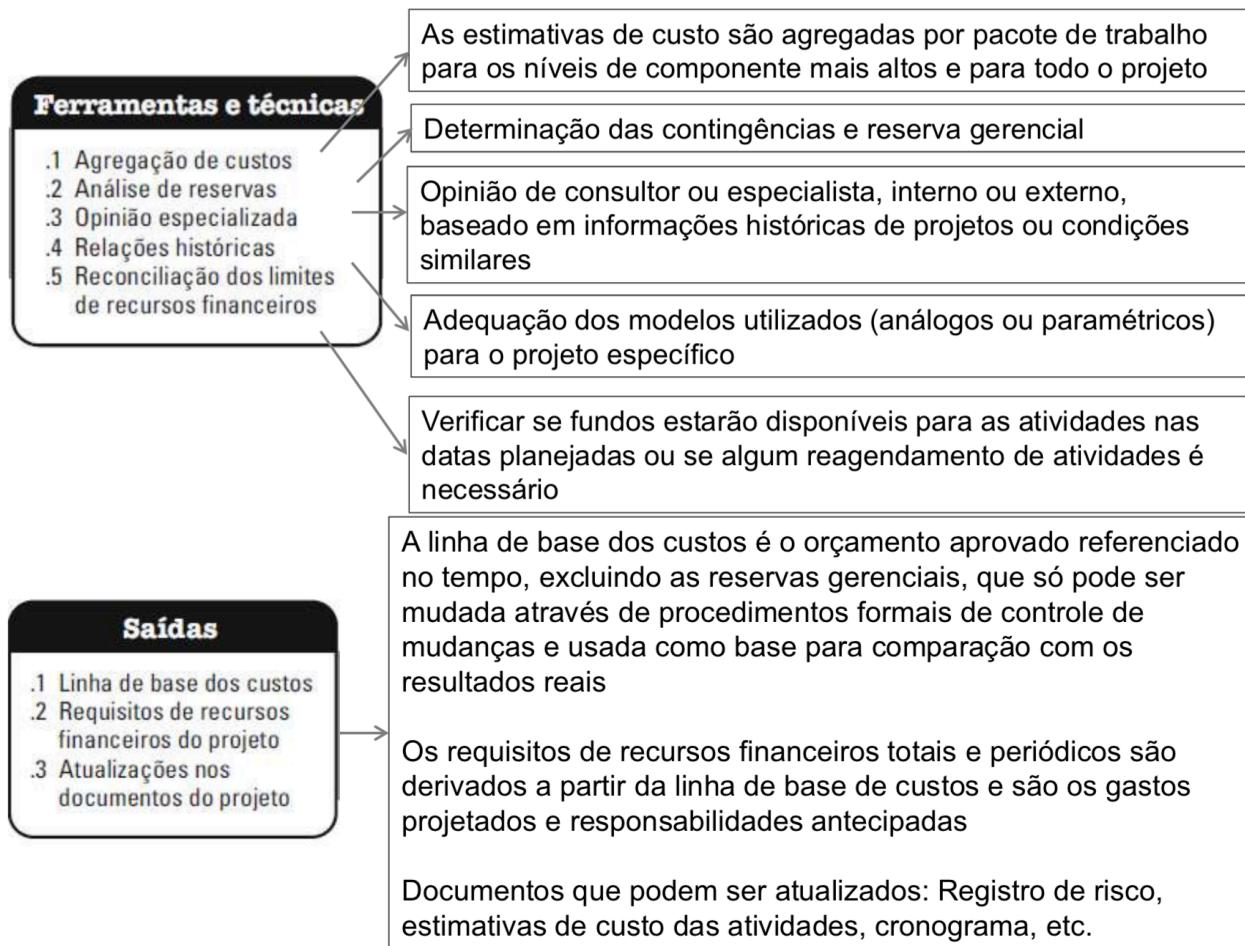
Estimate Class	End Usage	Level of Definition	Expected Accuracy	Summary
5	Concept Screening	0% to 2%	L: -20 to -50 H: +30 to +100	+50 to -30
4	Study or Feasibility	1% to 15%	L: -15 to -30 H: +20 to +50	+30 to -20
3	Budget, Authorization, or Control	10% to 40%	L: -10 to -20 H: +10 to +30	+25 to -15
2	Control or Bid/Tender	30% to 70%	L: -5 to -15 H: +5 to +20	+15 to -10
1	Check Estimate or Bid/Tender	50% to 100%	L: -3 to -10 H: +3 to +15	+10 to -5

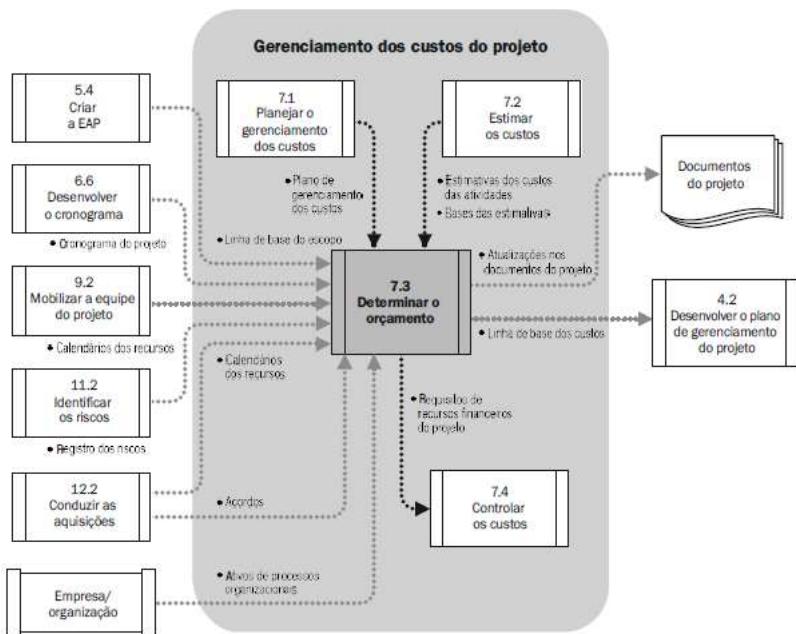


### Determinar o Orçamento

Processo de agregação dos custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer uma linha de base dos custos autorizados







### Medindo o progresso

Podem ser utilizados até 6 métodos para se medir o progresso de uma tarefa:

1. Unidades completadas (m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, metro linear, ton, etc.)
2. Início/Fim (0-100%, 50%-50%, 20%-80%)
3. Opinião do supervisor – usada em atividades mais simples, quando não se consegue realizar uma medição mais específica.
4. Marcos incrementais – para tarefas em sequência

Tarefas	Progresso Incremental	Progresso Acumulado
<b>Recebido e inspecionado</b>	15%	15%
<b>Posicionamento concluído</b>	20%	35%
<b>Alinhamento concluído</b>	15%	50%
<b>Internos instalados</b>	25%	75%
<b>Teste concluído</b>	15%	90%
<b>Aceito pelo cliente</b>	10%	100%

5. Relação de custo – aplicado a tarefas com longa duração ou que sejam contínuas ao longo da vida do projeto e que tenham sido orçadas em valores monetários ou horas trabalhadas.
6. Unidades ponderadas ou equivalentes – aplicado a tarefas com longa duração e que sejam compostas de subtarefas, cada uma com diferentes unidades de medição. Aplica-se um critério de ponderação a cada uma das subtarefas baseando-se no nível requerido de esforço (horas trabalhadas), para se determinar qual o real progresso da tarefa.

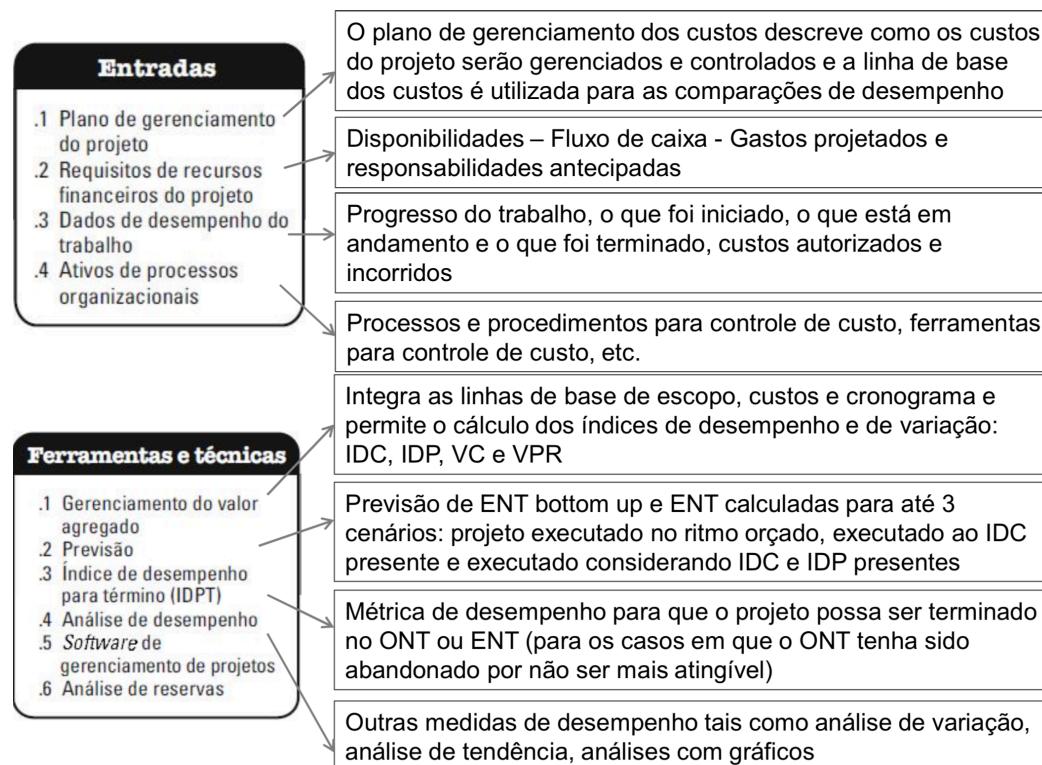
### Controlar os custos

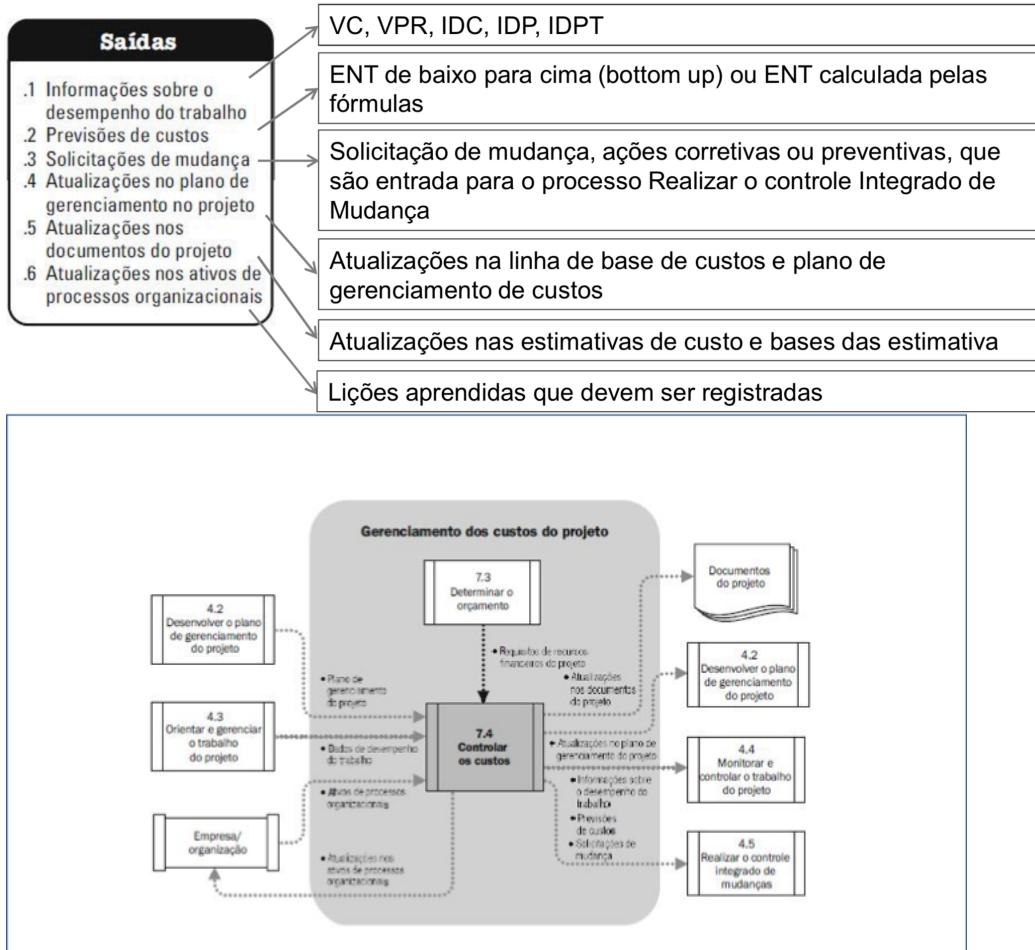
O controle de custos em projetos inclui:

- Influenciar os fatores que criam mudanças na linha de base de custos
- Assegurar que todas as solicitações de mudança sejam feitas de maneira oportuna
- Gerenciar as mudanças reais quando e conforme elas ocorrem

- Assegurar que os desembolsos de custos não excedam os recursos financeiros autorizados
- Monitorar o desempenho dos custos para isolar e entender as variações a partir da linha de base aprovada
- Monitorar o desempenho em relação aos recursos financeiros gastos
- Evitar que mudanças não aprovadas sejam incluídas no relato de custos ou do uso dos recursos
- Informar as partes interessadas apropriadas a respeito das mudanças aprovadas e custos associados
- Levar os excessos de custos não previstos para dentro dos limites aceitáveis

Processo de monitoramento do andamento do projeto para atualização no seu orçamento e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base de custos





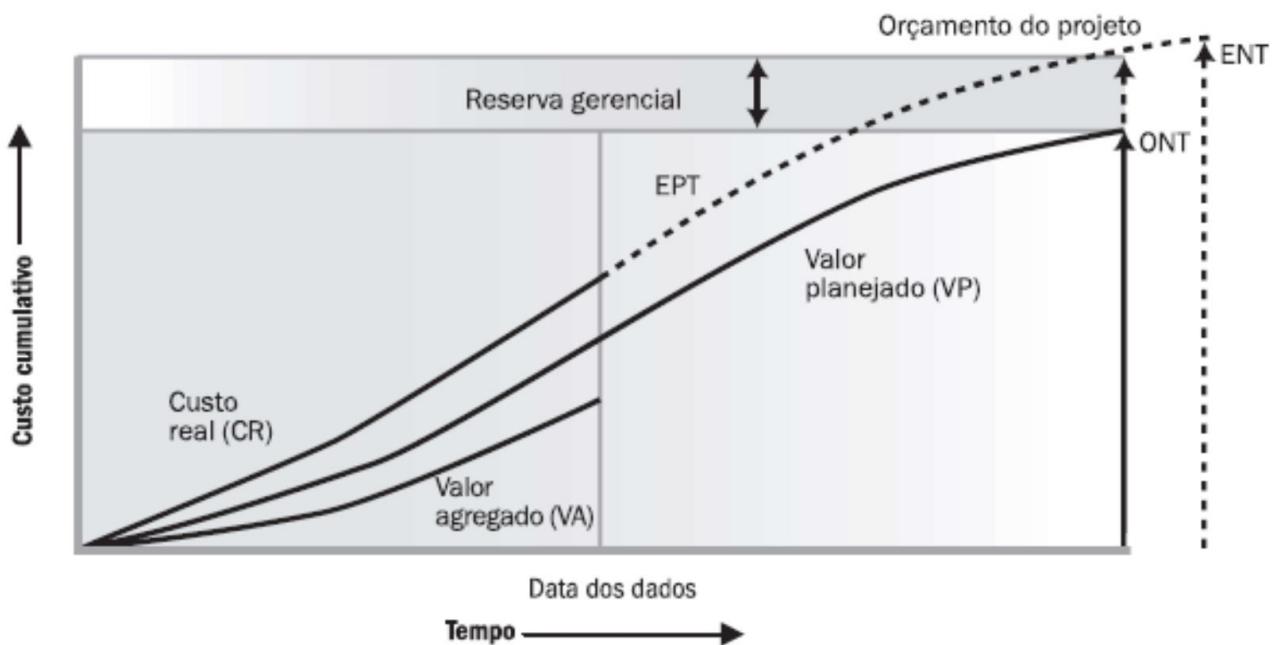
### Método do valor agregado

Método que integra custo, prazo e escopo na análise, comparando o desempenho em relação a linha de base e indicando os potenciais desvios em custo e prazo.

Pode ser usado para prever os resultados.

### Abreviaturas para Valor Agregado

Abreviaturas	Português
VP	Valor planejado
VA	Valor agregado
CR	Custo real
VPR	Variação de prazos
VC	Variação de custos
ENT	Estimativa no término
ONT	Orçamento no término
VNT	Variação no término
EPT	Estimativa para terminar
IDP	Índice de desempenho de prazos
IDC	Índice de desempenho de custos
IDPT	Índice de desempenho para término



#### VP – Valor planejado

Também conhecido como PV ou BCWS

$$VP = \text{Planejado} * \text{ONT} \text{ (linha de base)}$$

O valor total planejado também é conhecido como ONT

#### VA – Valor agregado

A medida do trabalho executado expressa em termos do orçamento autorizado

Também conhecido como EV ou BCWP

$$VA = \text{Realizado} * \text{ONT} \text{ (linha de base)}$$

#### CR – Custo real

O custo realizado incorrido no trabalho executado de uma atividade, durante período específico

Também conhecido como AC ou ACWP

$$CR = \text{custo incorrido}$$

#### VC – Variação de custos

Déficit ou excedente orçamentário em determinado momento

VC negativo - acima do planejado

$$VC = VA - CR$$

VC positivo - abaixo do planejado

#### VPR – Variação de prazos

Quantidade de tempo em que o projeto está atrasado ou adiantado

VPR negativo - atraso no cronograma

$$VPR = VA - VP$$

VPR positivo - adiantado no cronograma

#### IDC – Índice de desempenho de custos

IDC >1

custo menor do que o valor agregado

IDC <1

custo maior do que o valor agregado

taxa de conversão do valor real consumido em valor agregado

$$IDC = VA / CR$$

IDP – Índice de desempenho de prazo

IDP >1

progresso maior do que o planejado

IDP <1

progresso menor do que o planejado

taxa de conversão do valor planejado em valor agregado

$$IDP = VA / VP$$

IDP e Folga Total>0

FT>0 & IDP>1, adiantado no caminho crítico e também nas atividades não críticas

FT>0 & IDP=1, adiantado no caminho crítico, mas com algum atraso nas atividades não críticas

FT>0 & IDP<1, adiantado no caminho crítico, mas com atraso maior nas atividades não críticas

IDP e Folga Total=0

FT=0 & IDP>1, atividades críticas como planejado, adiantado nas atividades não críticas

FT=0 & IDP=1, atividades críticas e não críticas como planejado

FT=0 & IDP<1, atividades críticas como planejado, mas com atraso nas atividades não críticas

IDP e Folga Total<0

FT<0 & IDP>1, atrasado no caminho crítico, mas com trabalho total acima do planejado

FT<0 & IDP=1, atrasado no caminho crítico, mas com trabalho total conforme planejado

FT<0 & IDP<1, atrasado no caminho crítico e com trabalho total menor que planejado

IDPT – Índice de desempenho para término

IDPT>1

Mais difícil de terminar

IDPT=1

O mesmo para terminar

IDPT<1

Mais fácil de terminar

Desempenho que deve ser mantido a fim de concluir o ONT atual

$$IDPT = \frac{(ONT - VA)}{ONT - CR}$$

Desempenho que deve ser mantido a fim de concluir a ENT atual

$$IDPT = \frac{(ONT - VA)}{ENT - CR}$$

EPT – Estimativa para terminar

Custo esperado para finalizar o projeto. Quando transcorrendo como o esperado, usa- se a fórmula

Caso contrário, deve-se reestimar EPT

$$EPT = ENT - CR$$

VNT – Variação no término

Projeção do déficit ou excedente orçamentário no término

$$VNT = ONT - ENT$$

VNT negativo – custo maior que o planejado

VNT positivo – custo menor que o planejado

ENT – Estimativa no término (Previsão)

Qual a expectativa para o custo final do projeto

Usada quando o IDC tende a se manter

$$ENT = ONT / IDC$$

Usada quando o orçamento aprovado está errado / sem precisão

$$ENT = CR + EPT *$$

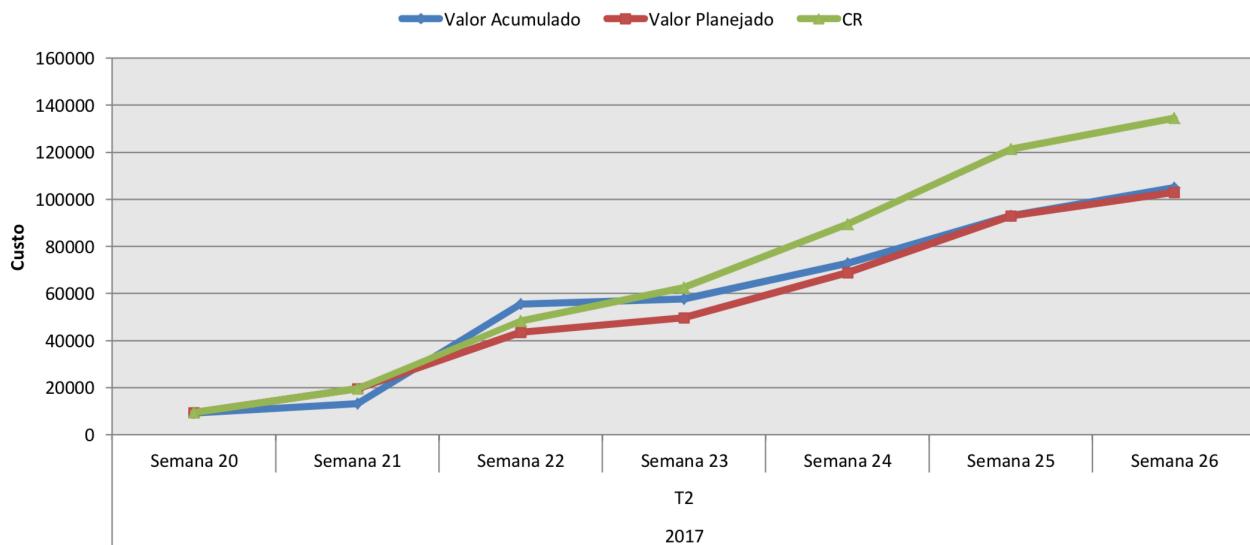
Usada quando se espera que os desvios presentes não voltarão a ocorrer  $ENT = CR + (ONT - VA)$

Usada quando se espera que os desvios presentes continuarão a ocorrer  $ENT = CR + \frac{ONT - VA}{IDC * IDP}$

## Valor agregado no MS Project 2010

1. Inserir o nome e a duração das atividades
2. Selecionar todas as tarefas ( botão direito -> informações->avançado ->método do valor acumulado->% físico concluído )
3. Inserir coluna "custos" e digitar respectivos valores das atividades (estimativa) 4 ) Definir Linha de Base (projeto – definir linha de base)
4. Atualizar o projeto, considerando % físico concluído
5. Ir em Projeto - Informações do Projeto - Data Status
6. Definir aqui a data em que você fará a análise do valor agregado
7. Inserir coluna "Custo Real" e atualizar
8. Plotar gráfico de análise de valor agregado para Excel ( projeto – relatórios visuais -> Todos -> valor acumulado no relatório de horas -> exibir)
9. No arquivo que foi gerado, a planilha gráfico 1 apresenta o gráfico de valor agregado. Na planilha “Uso de atribuições com VA”, abrir os trimestres para que o gráfico seja plotado em semanas.
10. Para relatório de valor agregado (projeto – relatórios -> custos -> valor acumulado -> selecionar

**Valor Acumulado no Relatório de Horas**



Ano	Trimestre	Semana	Valor Acumulado	Valor Planejado	CR	IDC	IDP
2017	T2	20	9206,249794	9374,99979	9374,99979	0,982	0,982
		21	13154,16637	19583,3329	19649,99956	0,6694 2324	0,67170 2128
		22	55525,62376	43499,99903	48399,99892	1,1472 23657	1,27645 1149
		23	57657,49871	49666,66556	62399,99861	0,9239 98397	1,16088 9262
		24	72789,37337	68833,33179	89399,998	0,8141 98826	1,05747 276
		25	92920,31042	92999,99792	121399,9973	0,7654 06199	0,99914 3145
		26	104999,9977	102999,9977	134599,997	0,7800 89153	1,01941 7476
	T2 Total		104999,9977	102999,9977	134599,997		
2017 Total			104999,9977	102999,9977	134599,997		
Total Geral			104999,9977	102999,9977	134599,997		

## Análise Econômica e Financeira de Projetos

### Projetos de Capital

Os projetos de capital envolvem a construção ou expansão de plantas e/ou instalação de equipamentos, tanto para produzir algum novo produto ou para manter ou ampliar a capacidade produtiva. Tipicamente envolvem significativa quantidade de capital, longos prazos e alto risco.

### Custos totais do ciclo de vida do projeto

Custos totais do ciclo de vida do projeto, life cycle costing ou ainda TCO – Total Cost of ownership, refere-se aos custos totais de um projeto ao longo de toda a sua vida útil, o que inclui os custos com desenvolvimento, aquisições, implantação, operação, manutenção, com reformas e melhorias e o valor residual do projeto.

### Custos do ciclo de vida do projeto

CAPEX - Capital expenditure ou despesas de capital ou investimento em bens de capital

OPEX - Operational expenditure ou despesas operacionais

Sustaining CAPEX - reinvestimento feito para manter as condições de operação

### Análise econômica financeira de projetos

A análise de investimentos é desenvolvida através de critérios que tem como objetivo avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos de capital que possuem característica de retorno a longo prazo.

Em outras palavras, ela busca avaliar se o projeto agrega ou não valor para a empresa.

Determinação dos macroparâmetros

O orçamento do investimento:

- Volume de capital (CAPEX, Sustaining CAPEX)
- Cronograma de desembolso;
- Vida útil para depreciação e valor residual;
- Recebimento líquido pela venda de ativos, em caso de substituição.

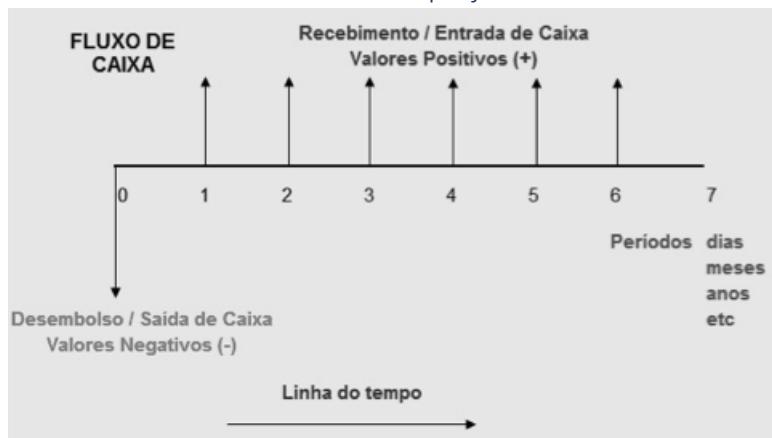
O fluxo de caixa projetado:

- Tempo de análise do projeto;
- Projeções das receitas e ou benefícios gerados; • Projeção dos custos operacionais (OPEX);
- Projeções de depreciação;
- Projeções dos tributos sobre os resultados;
- Projeção do valor residual do projeto;
- Valor terminal do capital de giro.

O custo do capital:

- Volume e custo do capital de terceiros;
- Condições de financiamento negociadas: carência, prazo e sistemas de amortização;
- Volume e custo do capital de próprio;
- Custo médio ponderado do capital.

Análise econômica financeira de projetos



Os projetos são selecionados pelos critérios:

- VP - Valor presente
- VPL - Valor presente líquido
- TIR – Taxa interna de retorno
- Payback e payback descontado
- Índice benefício custo

### *VP – Valor presente*

$$VP = \frac{VF}{(1 + j)^n}$$

VP – Valor Presente

VF – Valor Futuro

j – Taxa de juros

n – número de períodos

Exemplo:

Qual o VP de R\$150.000 que serão recebidos daqui a 4 anos para taxa de juros de 5%?

$$VP = 150.000 / (1,05)^4 \quad VP = 123.405,40$$

### *VPL – Valor presente líquido*

Quanto maior o VPL, melhor o projeto

melhor é o resultado econômico do projeto

$$VPL = VP - inv$$

VPL – Valor Presente líquido

VP – Valor presente

inv – investimento

### *TIR – Taxa interna de retorno*

A TIR pode ser explicada como sendo a taxa de retorno que iguala os fluxos de caixa do projeto ao investimento, ou seja, VPL igual a zero.

O cálculo da TIR é difícil de ser feito. Sendo assim, o cálculo é feito com calculadora financeira ou com softwares como Excel. Para o cálculo manual, tenta-se encontrar o valor por interpolação.

A TIR deve ser superior a taxa de mínima de atratividade, também chamada de custo do capital ou WACC para que o investimento seja atrativo, ou seja, para VPL maior que zero.

Quanto maior a TIR, melhor é o projeto.

A TIR assume que os fluxos gerados pelo projeto serão reinvestidos a mesma taxa.

### *Payback – Período de Retorno*

O payback tem como objetivo determinar qual o tempo necessário para se recuperar o investimento realizado para determinado projeto. Ele não leva em consideração o custo do capital no tempo, portanto, não pode ser um indicador de rentabilidade do projeto

### *Payback – Período de Retorno descontado*

O payback descontado é derivado do payback simples e leva em consideração o fator tempo, ou seja, o valor do capital em períodos diferentes, princípio básico da matemática financeira. Portanto, indica efetivamente quando o projeto apresentará retorno.

### *IBC - Índice benefício custo*

Índice que relaciona o benefício gerado pelo projeto em relação ao investimento de capital. É também conhecido como Índice de Lucratividade e determinado pela fórmula:

$$IBC = VP / inv$$

Portanto, para o IBC maior que 1 o projeto é viável.

### *Custo de oportunidade*

Custo de oportunidade pode ser explicado pela oportunidade em se escolher um projeto em relação a outro (custo de algo em relação a uma oportunidade renunciada).

Por exemplo, se o projeto A tem VPL de R\$100.000 e o projeto B tem VPL de 170.000, o custo de oportunidade de se escolher o projeto B é de R\$100.000.

### *Seleção de Projeto*

	Projeto A	Projeto B	Qual o melhor projeto?
VPL	R\$ 130.000	R\$ 110.000	A
TIR	15%	18%	B
Payback descontado	1 ano 4 meses	1 ano 9 meses	A
IBC	2,4	1,8	A

### *Sunk Costs - Custos afundados*

Os custos afundados são custos não recuperáveis em um projeto que tenha sido abandonado ou desistido.

Por exemplo, gastou-se R\$300.000 em determinado projeto cujo investimento estava orçado em R\$450.000. As novas projeções indicam uma tendência de se gastar mais R\$600.000 para finalizar o projeto. O projeto não será continuado e os R\$300.000 se tornarão custos afundados.

### *Depreciação*

Os ativos sofrem uma redução no seu valor com o tempo, o que é chamado de depreciação e está diretamente relacionado com a vida útil de um projeto.

A definição da vida útil é necessária para o cálculo da depreciação. Os critérios permitidos para depreciação encontram-se detalhados no regulamento do imposto de renda.

Existem dois principais tipos de depreciação:

1. Linear (Método das quotas constantes), quando o mesmo valor é depreciado anualmente;
2. Acelerada, que pode ser pelo método da soma dos dígitos dos anos, método da depreciação média, entre outros.

### *Depreciação Linear*

Ex: Investimento de R\$15.000.000 com vida útil de 5 anos Depreciação = R\$3.000.000 / ano

	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
Investimento	15.000.000	12.000.000	9.000.000	6.000.000	3.000.000
Depreciação		3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000

### Depreciação Acelerada

O método da soma dos dígitos dos anos pode ser calculado da seguinte forma:

- Somar os algarismos – para o exemplo  $1+2+3+4+5=15$ , que chamaremos de “anos”
- “n” será o último ano de vida útil, para o caso anterior, n=5

A depreciação anual será uma fração composta de:

- Para o ano 1 ->  $n/\text{anos}$ , para o ano 2 -> $(n-1)/\text{anos}$ , para o ano 3 ->  $(n-2)/\text{anos}$ , etc.

Anos	Fração	Depreciação
1	$(5/15) \times 15.000.000$	5.000.000
2	$(4/15) \times 15.000.000$	4.000.000
3	$(3/15) \times 15.000.000$	3.000.000
4	$(2/15) \times 15.000.000$	2.000.000
5	$(1/15) \times 15.000.000$	1.000.000

### Case

A empresa PLB Participações deseja investir em um dos dois projetos abaixo. Admitindo taxa mínima de atratividade de 12% ao ano, calcular o VPL, TIR, IBC, Payback, Payback descontado e escolher o melhor projeto.

	Projeto X	Projeto Y
Investimento	R\$ 250.000	R\$ 350.000
Vida Útil	10 anos	7 anos
Valor residual	nulo	nulo
Estimativa fluxo caixa	R\$ 50.000 ano	R\$ 75.000 ano

Solução no arquivo excel “Solução case 4”

### Recomendações básicas sobre investimentos

- Analisar em detalhes todos os projetos de investimento na empresa;
- Comparar os resultados com o benchmarking de mercado;
- Ter certeza de que os investimentos agregam valor ao negócio;
- Analisar os riscos dos investimentos antes de tomar decisão.