



**Universidade Federal de Sergipe
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas
Núcleo de Engenharia de Produção
Disciplina Engenharia de Produto**

Prof. Andréa Cristina dos Santos, Dr. Eng.
andreaufs@gmail.com
<http://engenhariadeproduto.ning.com>

Aula 08
26 de agosto de 2009



**PRIMEIRA AVALIAÇÃO DE ENGENHARIA DE
PRODUTO**

**DATA: 09/09/2009
QUARTA FEIRA**

Conteúdo: Gestão do PDP, Modelos para o PDP,
Atividades Genéricas do modelo e Processos de Apoio
ao PDP, Planejamento Estratégico de Produto,
Planejamento de Projeto de Produto.

**Aulas: 1 a 8
Capítulo do Livro Rozenfeld et al (1,2,3,4,5 e 13)**

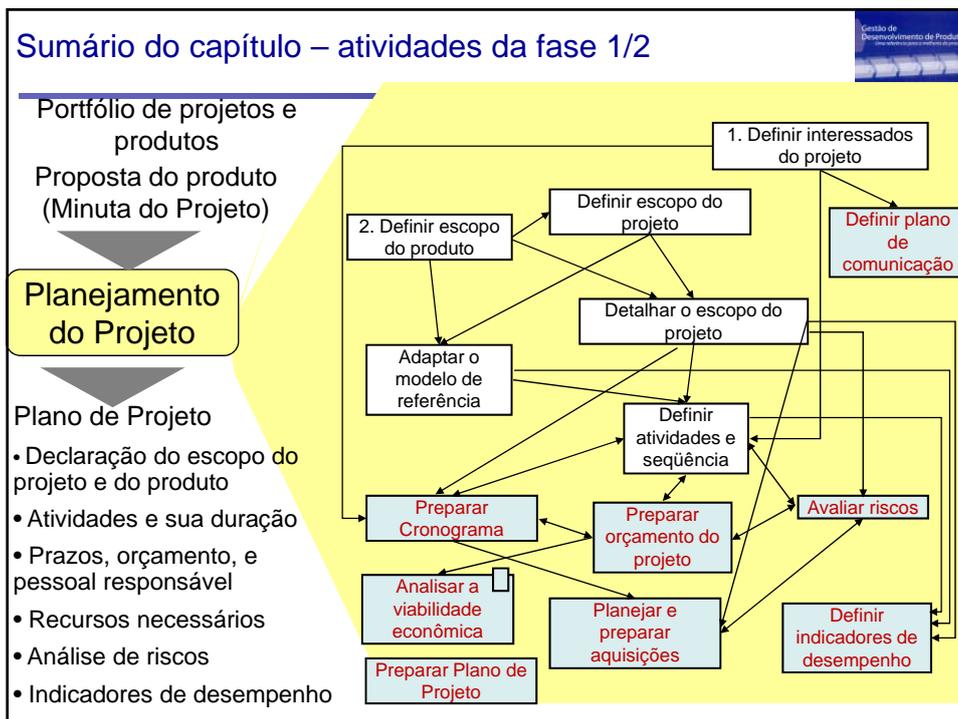
OBJETIVOS DA AULA 7

- Revisão da Aula 7 (**Planejamento de Projeto de Produto**)
- **PLANEJAMENTO DE PROJETO DE PRODDUTO**
 - Continuação, Capítulo 5 Rozenfeld et al (2006).

REVISÃO DA AULA 7

POR QUE O PROJETO DEVE SER BEM PLANEJADO?

- Se a tarefa é bem entendida antes de ser executada, boa parte do trabalho pode ser pré-planejado.
- Se a tarefa não é entendida - durante a execução, devido a carência de conhecimentos, provoca mudança na alocação dos recursos do cronograma e das prioridades.
- Elimina ou reduz incertezas do projeto.
- Obtém-se melhor entendimento dos objetivos do projeto.
- Promove a base para o monitoramento e controle do trabalho

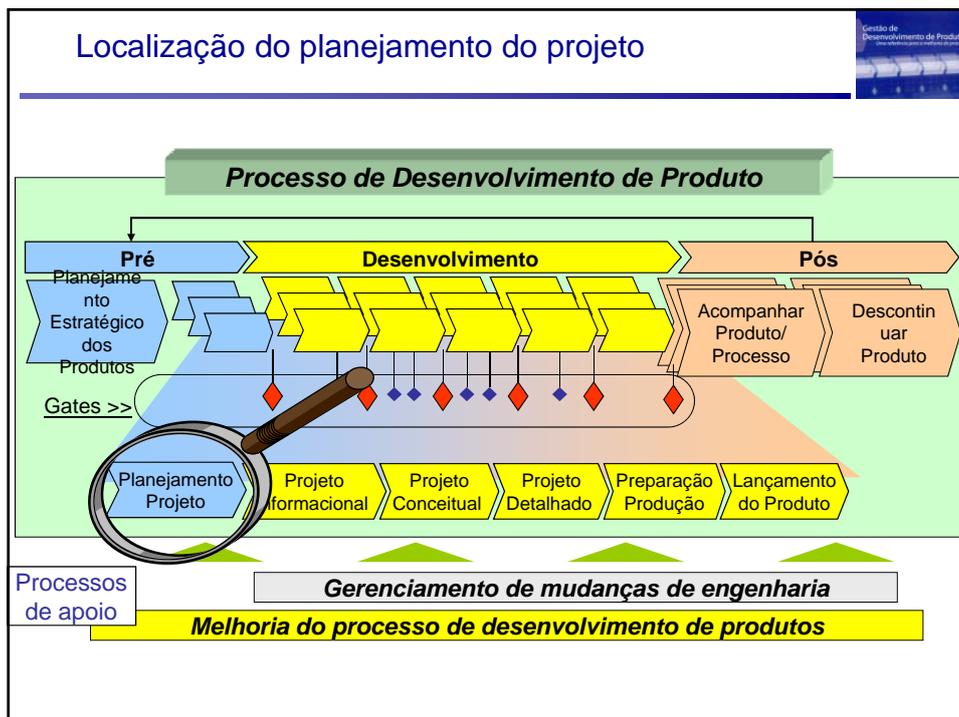


QUESTÕES PARA ESTUDO

1. Quem são os interessados no projeto na fase de planejamento do projeto do produto?
2. Qual a diferença entre o escopo do produto e o escopo do projeto?
3. Quais são as informações necessárias para elaboração da declaração do escopo do projeto?
4. Qual a relação entre a estrutura de desdobramento do trabalho e o modelo de referência para o processo de desenvolvimento de produtos?
5. Quais são as entregas da fase de planejamento de projeto de produto?

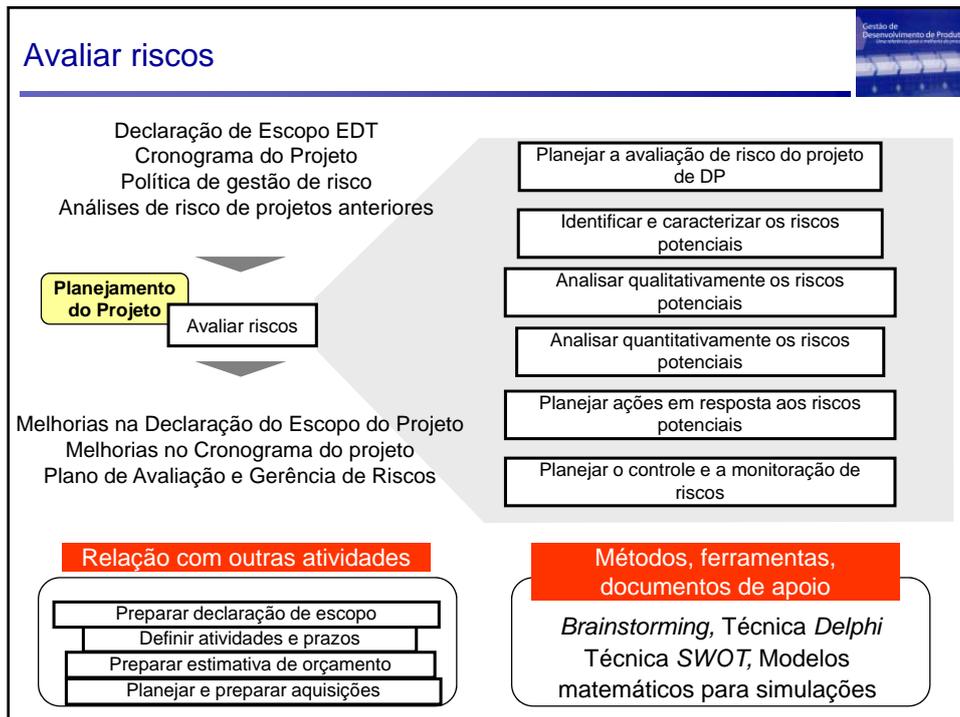
PARA PRÓXIMA AULA
ESTUDO DE CASO DA NATURA
 Responder individualmente
 A discussão em grupo será feita em sala.

(site e no Xerox)



Sumário do capítulo – atividades da fase 1/2

- Definir interessados do projeto
- Definir escopo do produto
- Definir escopo do projeto
- Detalhar o escopo do projeto
- Adaptar o modelo de referência
- Definir atividades e seqüência
- Preparar cronograma
- **Avaliar riscos**
- Preparar orçamento do projeto
- Analisar a viabilidade econômica do projeto



Gestão de Desenvolvimento de Produtos

1. Conceito de Risco em Projeto

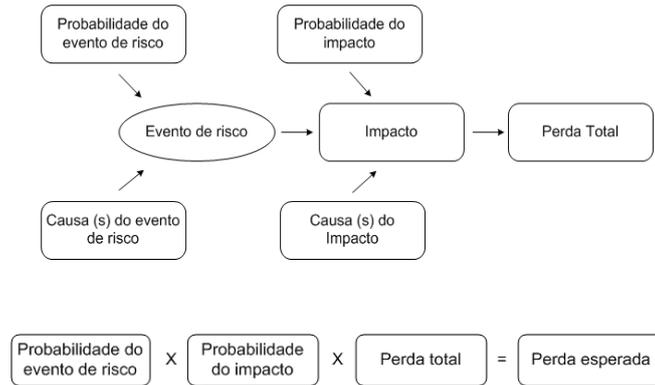
O risco do projeto **é um evento ou condição de incerteza** que, se ocorrer, terá um efeito **positivo ou negativo** sobre pelo menos um objetivo do projeto, como tempo, custo, escopo ou qualidade.

Fonte: PMBOK, 2004, p. 11.

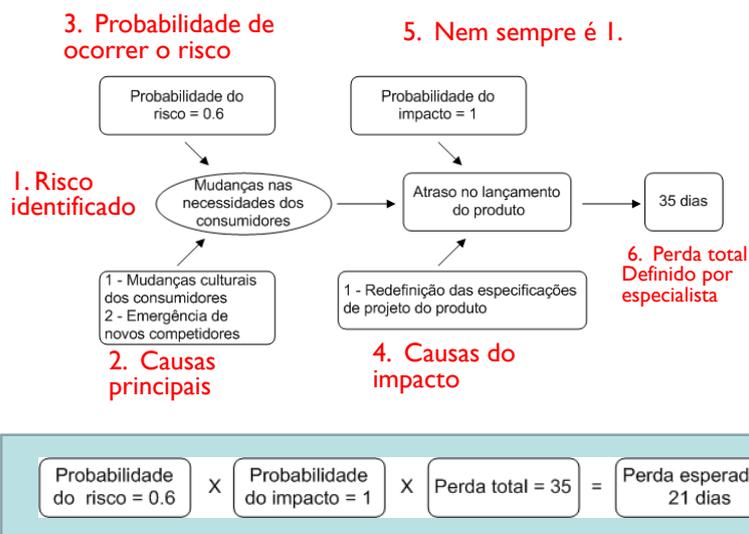
1. Modelo Padrão de Risco em Projeto



Smith e Merritt (2002).



1. Exemplo



2. Diferença entre Problema e Risco

Problema

- Situação que de fato **ESTÁ** ocorrendo e impactando o projeto
- Solucionável; requer ação imediata;
- Descoberto (normalmente de forma reativa) durante o curso do projeto;

Exemplos:

- Indisponibilidade de infra-estrutura para instalação de HW
- Falta de recursos necessário para início de certa atividade
- Atrasos no cronograma



Risco

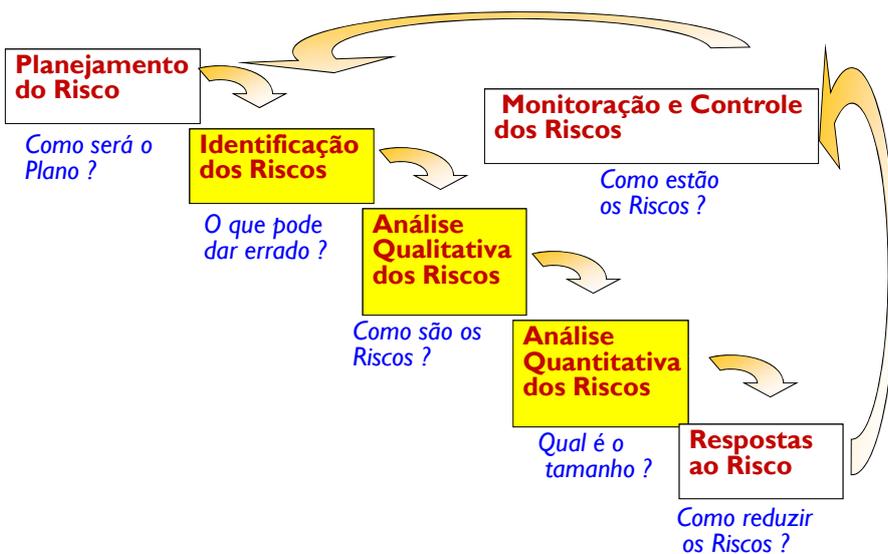
- Situação que **PODE** vir a ocorrer e causar impacto no projeto
- Gerenciável;
- Pode e deve ser identificado previamente;
- Pode se transformar em problema.

Exemplos:

- Alta do dólar (em contratos vinculados ao dólar)
- Mudança na legislação do setor
- Inviabilidade tecnológica (se há dependência de tecnologia não comprovada)



3. ANÁLISES DE RISCOS NO CONTEXTO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS



4. Identificação dos Riscos

Levantar, identificar e descrever os eventos que podem produzir efeitos adversos e seus impactos.



Técnicas de coleta de informações:

- **Brainstorming:** lista abrangente
- **Delphi:** Busca consenso de especialistas
- **Entrevistas:** identificação com especialistas
- **Técnica do grupo nominal:** semelhante ao “brainstorming” porém individual.
- **“Crawford slip”:** idem, porém com perguntas e respostas
- **SWOT:** strengths, weakness, opportunities, and threats analysis. (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças);

4. Identificação dos Riscos

Diagrama de causa efeito (Diagrama Ishikawa)

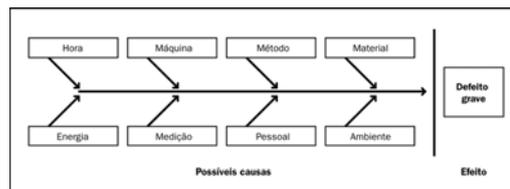


Diagrama de sistema ou fluxogramas

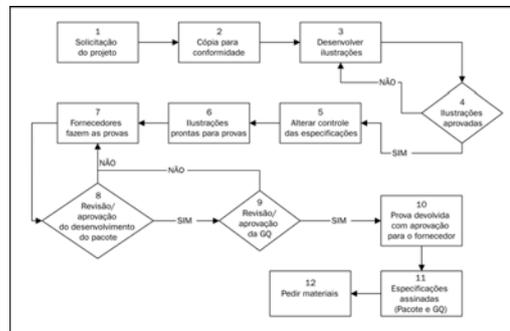


Diagrama de influência

4. Exemplos de descrição de riscos

1. Como conseqüência da **falta de clareza quanto às especificações** para o componente XYZ, poderá haver **necessidade de retrabalho**, implicando em **atraso de duas a quatro semanas na conclusão da atividade RST**.

2. Um concorrente **podrá disponibilizar nova tecnologia**, que **eventualmente poderá ser empregada no presente projeto**, implicando em **redução no prazo de execução do mesmo**.

“ Como conseqüência de (**Causa do Risco**),
(**Evento incerto**) poderá ocorrer, o que poderá /
conduzirá / levará ao (**Efeito**) “

4.3 CATEGORIAS DE RISCOS

Externos Imprevisíveis
Mudanças na Legislação
Catástrofes Naturais
Mudanças nas prioridades do cliente do projeto

Gerencias e organizacionais
Alocação Inadequada de recursos
Mudanças de prioridades dos projetos

POR QUE UTILIZAR CATEGORIZAR OS RISCOS ???

Externos Previsíveis
Riscos de Mercado
Disponibilidade de recursos
Câmbio
Inflação
Impostos
Taxas de empréstimo

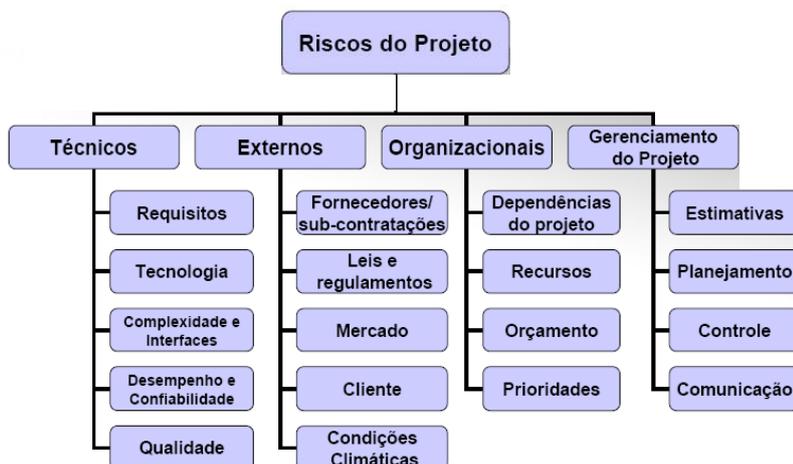
Legais
Licenças
Direitos de Patente

- Auxilia a Identificar Riscos Comuns.
- As Probabilidades são Aplicadas aos Riscos e Não Atividades
- Possibilita a Simulação por Categorias e Tipos de Riscos

Tecnológicos
Mudanças nas especificações
Complexidade do sistema
Riscos Específicos à Tecnologia
Produção

4. Identificação de riscos

Estrutura Analítica dos Riscos



- Lista as categorias e subcategorias nas quais os riscos podem surgir em um projeto típico.

5. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS

- A **análise qualitativa** baseia-se no julgamento, na **intuição e na experiência**

em estimar probabilidades de ocorrência de potenciais riscos e **medir a intensidade de perdas e ganhos potenciais**.

É simples, intuitiva, rápida e econômica.



5. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS

- A análise QUALITATIVA de riscos em Projetos é o processo que consiste em se analisar a **PROBABILIDADE** e o **IMPACTO** de cada um dos *riscos identificados*, nos objetivos do Projeto.
- Este processo permite estabelecer uma *priorização dos riscos* em função do seu potencial de influenciar os resultados do Projeto.
- A análise qualitativa de riscos (Probabilidade x Impacto) deve ser feita *para cada risco identificado*.
- O *Valor Esperado* de cada Risco (Probabilidade x Impacto), permite definir uma priorização dos Riscos do Projeto.

5. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS

Probabilidade e Impacto são variáveis independentes

- **Probabilidade** : é a possibilidade ou chance de um evento de risco ocorrer
- **Impacto**: é o efeito no projeto se o evento de risco ocorrer

5. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS



Gradação da Probabilidade

Total certeza que não irá ocorrer

Escala de Probabilidade

Total certeza que irá ocorrer



Escala ordinal – muito baixa, baixa, moderada, alta, muito alta

Escala Cardinal – assinala valores numéricos. Pode ser valores lineares (.1/ .3/ .5/ .7/ .9)

ou não lineares (.05/ .1/ .2/ .4/ .8/)

5. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS



Medida do Risco(Criticidade) = Probabilidade x Impacto

Probabilidade

Muito alta	Mod	alta	alta	alta	alta
Alta	baixa	Mod	Mod	alta	alta
Moderada	baixa	mod	mod	Mod	alta
Baixa	baixa	baixa	mod	Mod	alta
Muito baixa	baixa	baixa	baixa	baixa	mod
	muito baixo	baixo	Moder.	alto	muito alto
	Impacto				

5. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS



ANÁLISE QUALITATIVA DE PROBABILIDADES

Referencial	Probabilidade de Ocorrência	
Muito alta	0.90	0.95
Alta	0.70	0.75
Moderada	0.50	0.50
Baixa	0.30	0.25
Muito baixa	0.10	0.10

(alternativa)

5. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS



MATRIZ DE IMPACTO DE RISCOS

Objetivos do projeto	Muito baixo (0,10)	Baixo (0,20)	Moderado (0,50)	Alto (0,70)	Muito alto (0,90)
Custo	Aumento insignificante do custos	<5% aumento do custo	5-10% de aumento do custo	10-20% aumento do custo	>20% aumento de custo
Cronograma	Deslocamento insignificantes	Deslocamento no cronograma <5%	Deslocamento no cronograma 5-10%	Deslocamento no cronograma 10-20%	Deslocamento global do cronograma
Escopo	Redução do escopo pouco perceptível	Áreas secundárias do escopo afetada	Áreas principais do escopo afetada	Redução do escopo inaceitável para o cliente	Projeto finalizado- resultados inúteis
Qualidade	Degradação da qualidade pouco perceptível	Apenas aplicações muito exigentes são afetadas	Redução da qualidade requer aprovação do cliente	Redução da qualidade inaceitável para o cliente	Projeto finalizado- resultados inúteis

5. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS

Gestão de
Desenvolvimento de Produtos

Medida do Risco = Probabilidade x Impacto;
alto Risco > 0.25

Probabilidade

0.90	0.09	0.27	0.45	0.63	0.81
0.70	0.07	0.21	0.35	0.49	0.63
0.50	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45
0.30	0.03	0.09	0.15	0.21	0.27
0.10	0.01	0.03	0.05	0.07	0.09
	0.10	0.30	0.50	0.70	0.90

Impacto

5. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS

Gestão de
Desenvolvimento de Produtos

Medida do Risco = Probabilidade x Impacto;
alto Risco > 0.10

Probabilidade

0.90	0.09	0.27	0.45	0.63	0.81
0.70	0.07	0.21	0.35	0.49	0.63
0.50	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45
0.30	0.03	0.09	0.15	0.21	0.27
0.10	0.01	0.03	0.05	0.07	0.09
	0.10	0.30	0.50	0.70	0.90

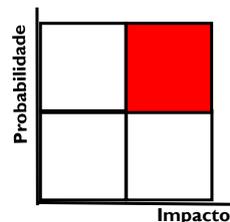
Impacto

5. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS



Quadrante de Risco – 1 Quadrante

- Alto impacto / Alta probabilidade
- Nenhum projeto sobrevive com riscos em nível crítico a longo prazo
- Ações de mitigação, são conseqüentemente, mandatórias para a “saúde” do projeto

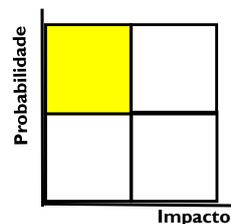


5. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS



Quadrante de Risco – 2 Quadrante

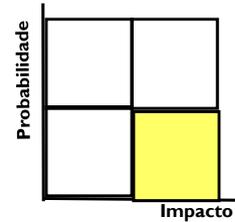
- Baixo Impacto / Alta probabilidade
- Estes riscos frequentemente são relacionados às operações cotidianas
- O efeito líquido destes riscos, se não forem gerenciados, é tão grande quanto os riscos no quadrante I
- São conhecidos como “Comedores de Recursos” e devem ser monitorados constantemente



5. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS

Quadrante de Risco – 3 Quadrante

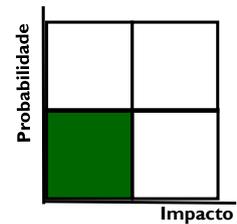
- Alto Impacto / Baixa probabilidade
- Estes riscos são frequentemente guiados por fatores externos ou ambientais, fora do controle da gerência tais como terremotos ou furacões
- O planejamento de contingências é particularmente apropriado para estes riscos



5. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS

Quadrante de Risco – 4 Quadrante

- Baixo impacto / Baixa probabilidade
- São geralmente são aceitáveis em seu nível atual
- Devem ser monitorados porém com menor frequência



6. ANÁLISE QUANTITATIVA DE RISCOS



Qual é o tamanho ?

- Visa analisar **numericamente a probabilidade** de cada risco e sua conseqüência nos **objetivos do projeto**.
- Geralmente e associada a cada risco uma função de probabilidade (ou range de estimativas)
- A análise quantitativa é realizada com **base nos riscos priorizados na análise qualitativa**, quando esse for realizado, por afetarem potencial e significativamente os objetivos do **projeto**.

6. A análise Quantitativa de Riscos



Técnicas de representação e coleta de dados

- **Entrevistas:** técnica para quantificar a probabilidade
- **Distribuições de probabilidades:** por impossibilidade de se obter amostras da população (ou simplicidade).
- **Opinião especializada:** pode ser fornecida por um grupo ou indivíduo que tenha conhecimento especializado.
 - Consultores
 - Outras unidades da empresa
 - Associações de classe
 - Grupos da indústria.

6. A análise quantitativa de riscos

Métodos e ferramentas de análise quantitativa dos riscos

- **Análise de sensibilidade:** determinação de quais riscos tem maior potencial de impacto. Vario um elemento de risco, observando o efeito nos objetivos do projetos quanto aos outros elementos
- **Análise de valor esperado:** calcular o EMV do risco a partir de sua probabilidade e impacto
- **Análise de arvore de decisão:** escolha de uma ou outra alternativas disponíveis, indica a decisão que produz o valor esperado.
- **Modelagem e Simulação:** o normal é o uso da técnica de Monte Carlo.

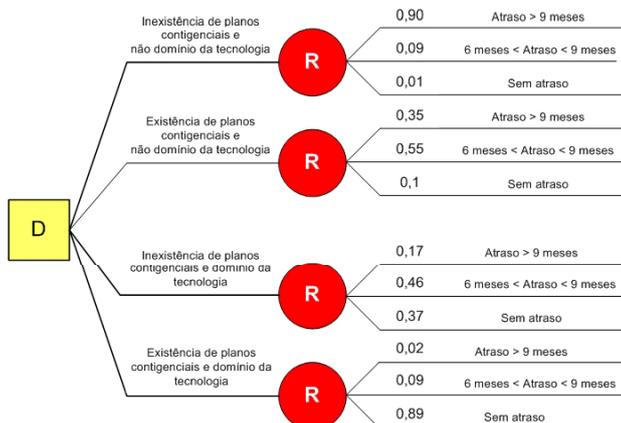
6. ANÁLISE QUANTITATIVA DE RISCO

6.2 ANÁLISE DO VALOR ESPERADO (Expected Monetary Value)

- Envolve avaliação numérica da probabilidade e do impacto.
- O valor esperado é **uma avaliação estatística do valor do risco, não uma previsão de custos final** considerando a ocorrência ou não do risco.
- **EMV** = (probabilidade de ocorrência) x (valor em risco)
- **Avaliar**
 - **Melhor caso:** acontecem todas as coisas boas nenhuma má.
 - **Pior caso:** acontecem todas as coisas más e nenhuma boa.
- **O valor final provavelmente ficará entre o melhor e o pior caso.**
- O valor esperado **a nível de projeto** é igual a soma dos valores **esperados de cada evento do risco.**
- Pode ser usado em conjunto com **a arvore de decisão.**

6.2 Árvore de decisão

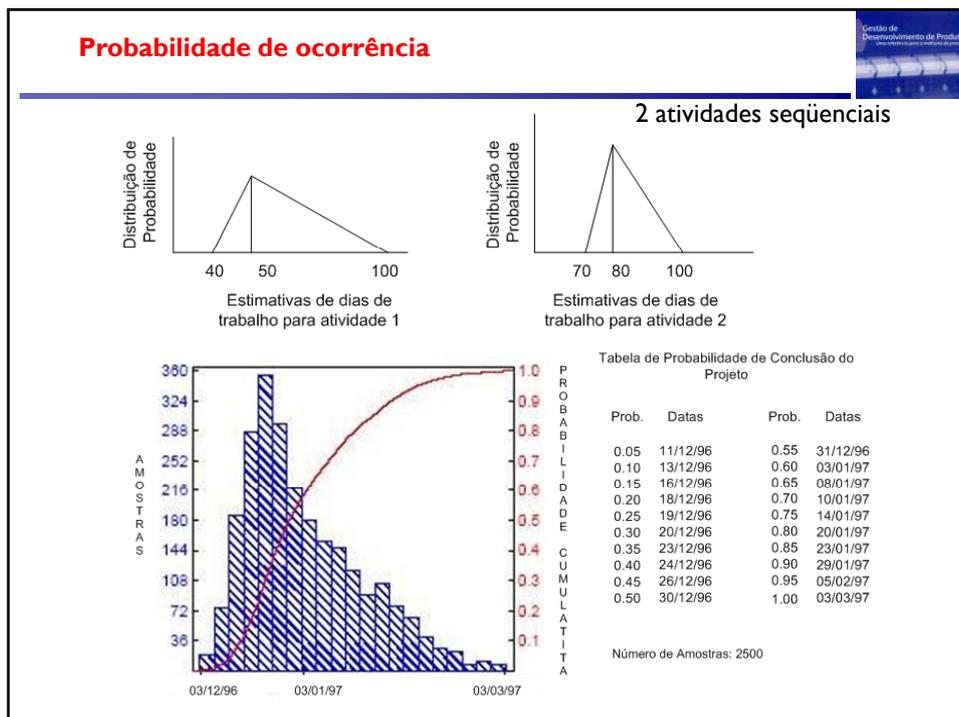
As árvores de decisão são usadas quando uma decisão não pode ser vista como uma ocorrência única, isolada, mas sim envolvendo uma seqüência de variáveis inter-relacionadas.



6. ANÁLISE QUANTITATIVA DE RISCO

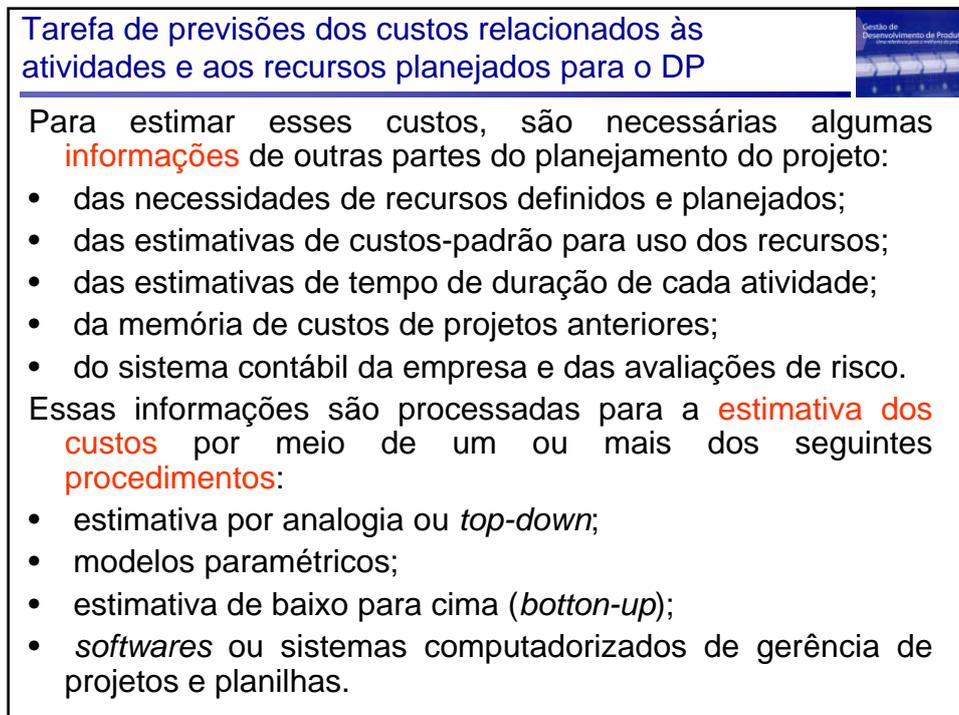
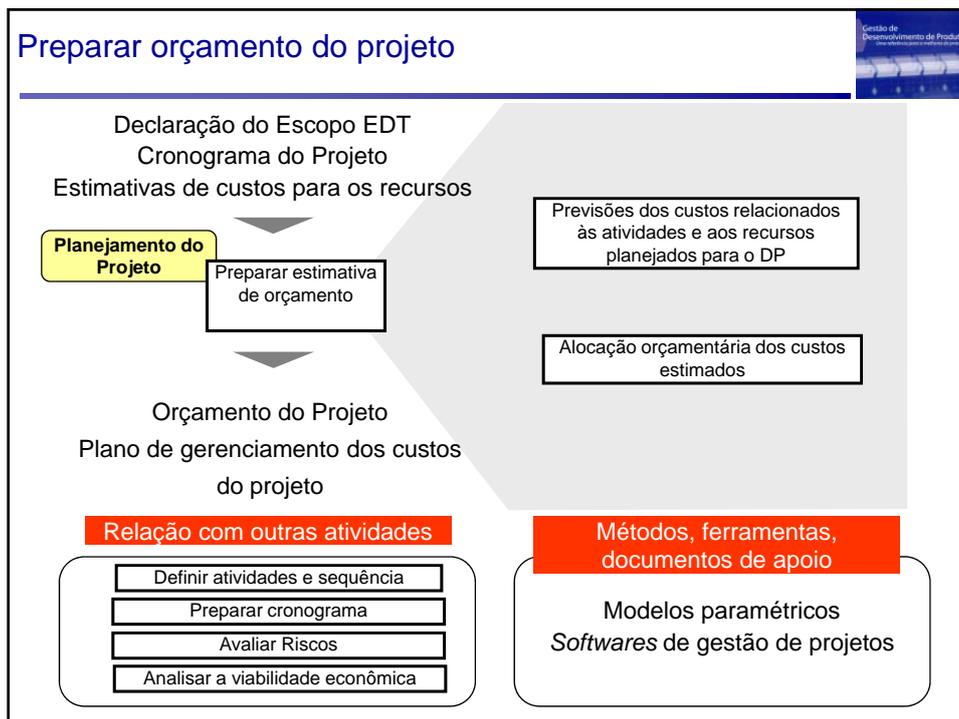
6.3 Simulações: Monte Carlo

- Utiliza uma **distribuição de probabilidade** e a **amostragem aleatória** para aproximação de valores de determinada variável.
- Este método inicia com a definição de uma faixa de valores para uma variável (prazo ou custo) em cada atividade do projeto.
- Em seguida, seleciona-se a distribuição de probabilidade que melhor se ajusta à faixa de valores previamente estabelecida. Distribuição de probabilidade é uma representação matemática ou gráfica que representa a probabilidade de diferentes resultados de um evento aleatório.
- A distribuição de probabilidade triangular é a mais conhecida na simulação de Monte Carlo devido a sua simplicidade, sendo que consiste em uma distribuição contínua, **descrita por três valores: mínimo, mais provável e máximo**.



Sumário do capítulo – atividades da fase 1/2

- Definir interessados do projeto
- Definir escopo do produto
- Definir escopo do projeto
- Detalhar o escopo do projeto
- Adaptar o modelo de referência
- Definir atividades e seqüência
- Preparar cronograma
- Avaliar riscos
- **Preparar orçamento do projeto**
- Analisar a viabilidade econômica do projeto



Tarefa de alocação orçamentária dos custos estimados



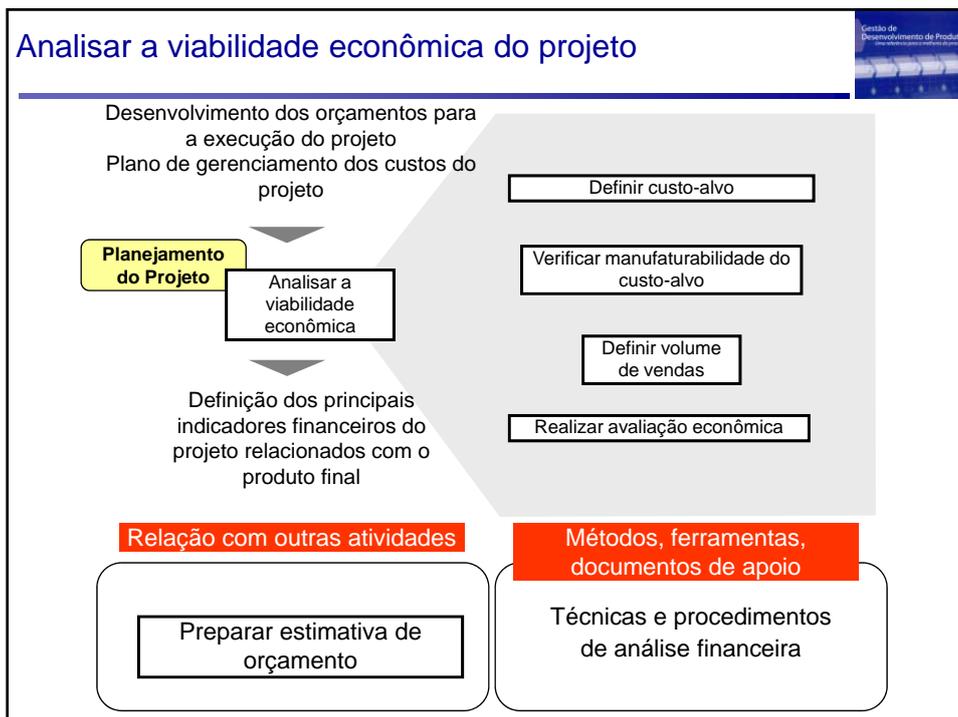
Os custos estimados para as atividades do projeto precisam ser agrupados em um orçamento a ser submetido para aprovação.

Esse **orçamento** das atividades de execução do projeto, estabelece uma **base line de custo**, ou seja, o referencial que deve ser utilizado para o acompanhamento da evolução dos custos do projeto, quando de sua execução efetiva no desenvolvimento do produto.

Sumário do capítulo – atividades da fase 1/2



- Definir interessados do projeto
- Definir escopo do produto
- Definir escopo do projeto
- Detalhar o escopo do projeto
- Adaptar o modelo de referência
- Definir atividades e seqüência
- Preparar cronograma
- Avaliar riscos
- Preparar orçamento do projeto
- **Analisar a viabilidade econômica do projeto**



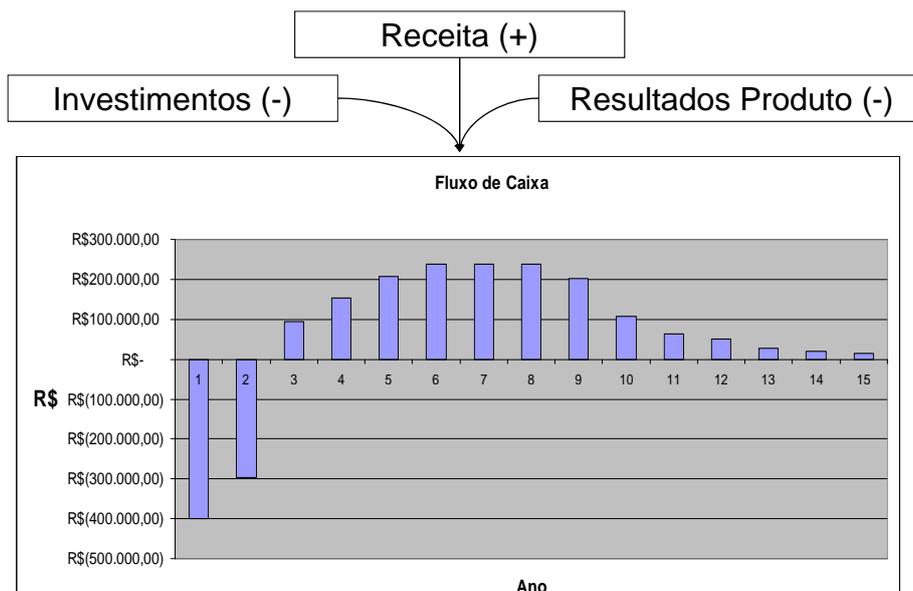
Sumário do capítulo – conceitos e ferramentas (quadros) 2/2

- Erros comuns na preparação da declaração do escopo do projeto (quadro 5.9)
- Tipos de atividades (quadro 5.10)
- Identificando as atividades (quadro 5.11)
- Softwares de gestão de projetos (quadro 5.12)
- Tipos de relacionamentos entre atividades (quadro 5.13)
- **Análise econômica do desenvolvimento de produtos (quadro 5.14)**
- Análise financeira acompanhará todo o ciclo de vida do produto (quadro 5.15)

Análise econômica do desenvolvimento de produtos 1/3

- A análise da viabilidade econômico-financeira significa estimar e analisar as **perspectivas de desempenho financeiro do produto** resultante do projeto.
- O primeiro passo para a realização da análise econômica é a **montagem do fluxo de caixa**, isto é, a definição do fluxo de entrada e saída de dinheiro durante o ciclo de vida planejado para o produto. Os **três componentes principais** de um fluxo de caixa são:
 - **Investimentos no novo produto;**
 - **Receitas;**
 - **Custos e despesas de produção.**

Análise econômica do desenvolvimento de produtos 2/3



Sumário do capítulo – conceitos e ferramentas (quadros) 2/2

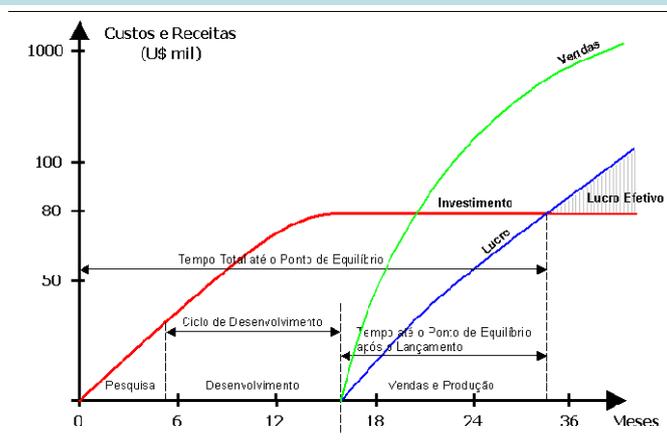


- Erros comuns na preparação da declaração do escopo do projeto (quadro 5.9)
- Tipos de atividades (quadro 5.10)
- Identificando as atividades (quadro 5.11)
- Softwares de gestão de projetos (quadro 5.12)
- Tipos de relacionamentos entre atividades (quadro 5.13)
- Análise econômica do desenvolvimento de produtos (quadro 5.14)
- **Análise financeira acompanhará todo o ciclo de vida do produto (quadro 5.15)**

Análise financeira acompanhará todo o ciclo de vida do produto



- Cabe uma revisão periódica dessa análise ao longo do andamento do projeto, pois, no Planejamento, estão disponíveis apenas informações preliminares, e, portanto, passíveis de mudanças ao longo da execução do projeto.



Sumário do capítulo – atividades da fase 2/2

- Definir indicadores de desempenho
- Definir plano de comunicação
- Planejar e preparar aquisições
- Preparar plano de projeto
- Avaliar fase
- Aprovar fase

Definir indicadores de desempenho

Modelo de referência específico adaptado para o projeto
Declaração do escopo do projeto
EAP/EDT

Planejamento do Projeto

Definir indicadores de desempenho

Selecionar os indicadores de desempenho mais adequados para o presente projeto

Formulação de indicadores de desempenho para as fases e atividades do DP

Relação com outras atividades

Preparar declaração de escopo

Definir atividades e prazos

Adaptar o modelo de referência

Métodos, ferramentas, documentos de apoio

Reuniões entre o time de desenvolvimento e o de avaliação

Sumário do capítulo – atividades da fase 2/2



- Definir indicadores de desempenho
- **Definir plano de comunicação**
- Planejar e preparar aquisições
- Preparar plano de projeto
- Avaliar fase
- Aprovar fase

Definir plano de comunicação



Tipos e formatos das informações demandadas
Tecnologias de informação e comunicação disponíveis

Planejamento do Projeto

Definir plano de comunicação

Determinar quem, quando e como as partes envolvidas no projeto precisam de informações e comunicações

Plano de gerenciamento das comunicações para o projeto

Relação com outras atividades

Métodos, ferramentas, documentos de apoio

Definir interessados no projeto

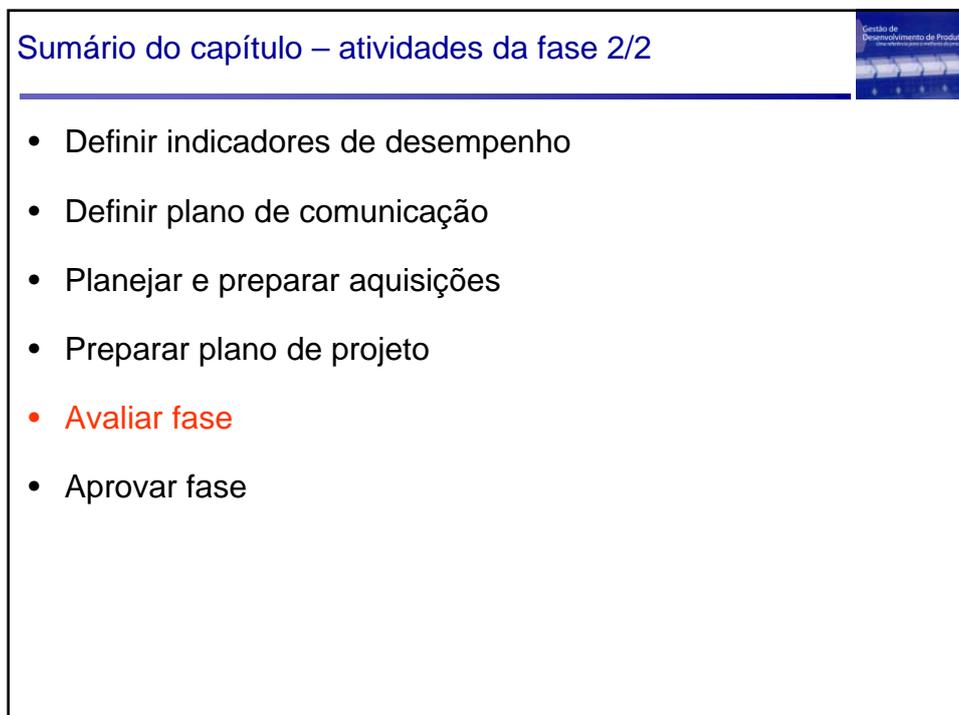
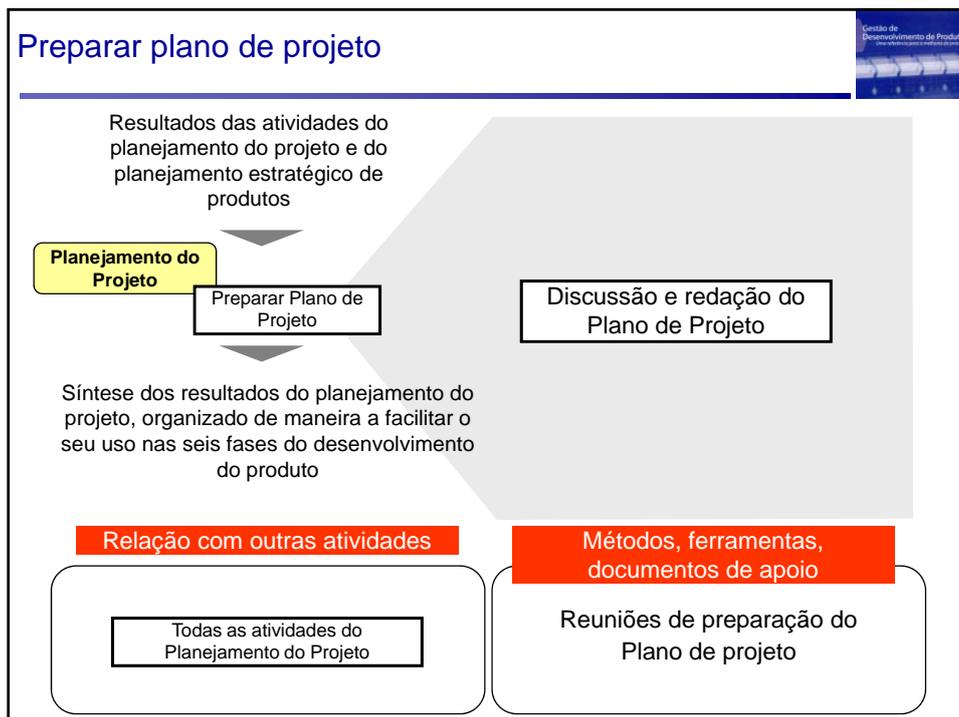
Trabalhar com as informações de requisitos, tecnologias, restrições e premissas

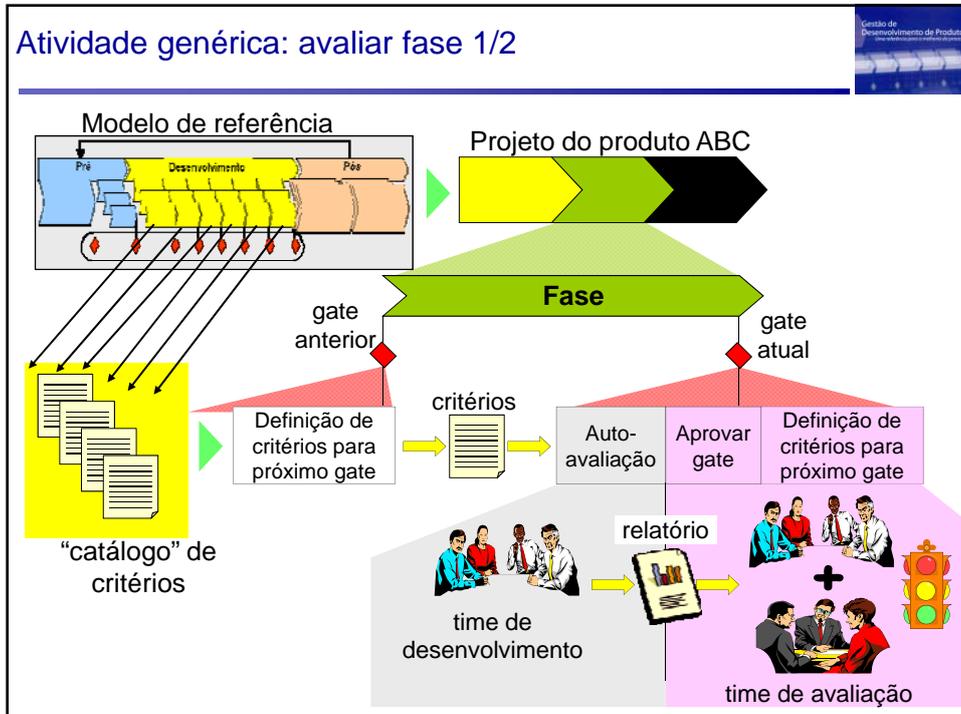
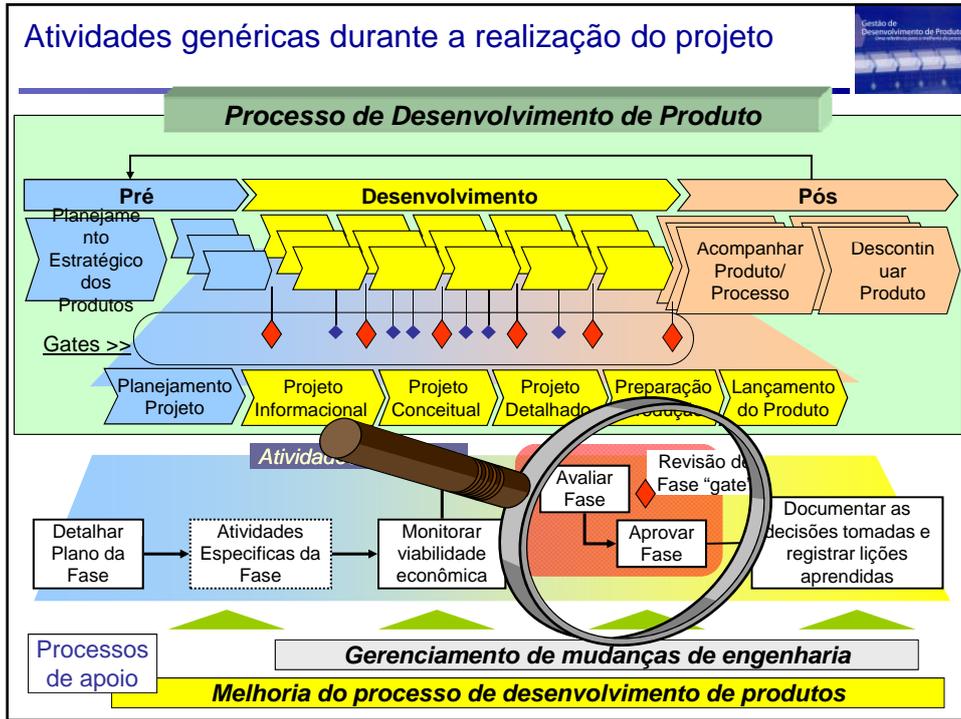
Sumário do capítulo – atividades da fase 2/2

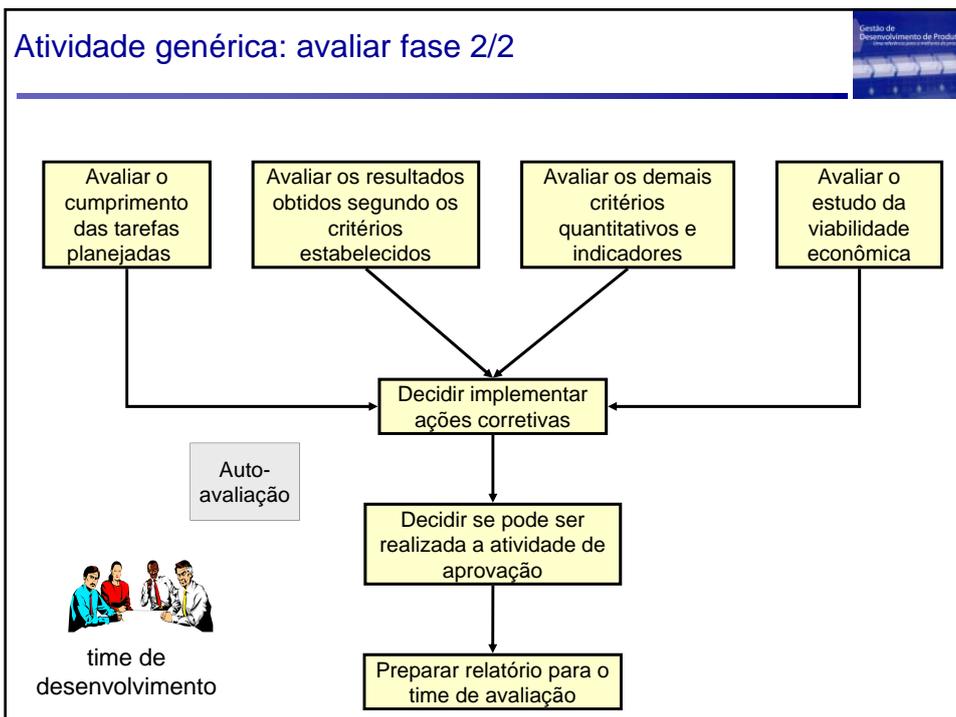
- Definir indicadores de desempenho
- Definir plano de comunicação
- **Planejar e preparar aquisições**
- Preparar plano de projeto
- Avaliar fase
- Aprovar fase

Planejar e preparar aquisições









Crítérios para Avaliação da Fase de Planejamento do Projeto 1/4

Escopo do Produto Definido

- As características escolhidas para a definição do produto são suficientes?
- As metas de cada uma das características foram definidas de maneira inequívoca?

Escopo do Projeto Definido

- Foram identificados todos os interessados do projeto?
- Foi identificada a equipe de desenvolvimento?
- A responsabilidade e dedicação de cada um dos interessados e equipes que desempenharão tarefas no projeto foram identificadas?
- Os itens utilizados para descrever o escopo do projeto são suficientes ?
- Foram identificados todos os objetivos e metas principais do projeto?

Critérios para Avaliação da Fase de Planejamento do Projeto 2/4



- Foram identificados o Preço e o Custo meta do produto?
- Existe um plano bem definido para o gerenciamento da Declaração do Escopo do Projeto?

Planejamento e Programação do Projeto Preparado (Detalhamento do Escopo)

- Foram identificados todos os *deliverables* e pacotes de trabalho do projeto?
- As atividades identificadas são capazes de resultar nas entregas e objetivos planejados para cada pacote de trabalho?
- As atividades foram programadas com prazos, esforço e recursos?
- Os recursos estão claramente definidos e seu uso está nivelado no decorrer do projeto?

Critérios para Avaliação da Fase de Planejamento do Projeto 3/4



Análise de Risco Realizada

- Todos os principais riscos foram suficientemente identificados?
- Foram realizadas análises qualitativas e quantitativas para mitigar os riscos?
- As análises resultaram em ações e mudanças suficientes para diminuir os riscos?

Análise de Viabilidade Econômica

- Foi preparado um orçamento realista do projeto?
- Foi preparada uma análise de demanda suficientemente precisa?

Critérios para Avaliação da Fase de Planejamento do Projeto 4/4

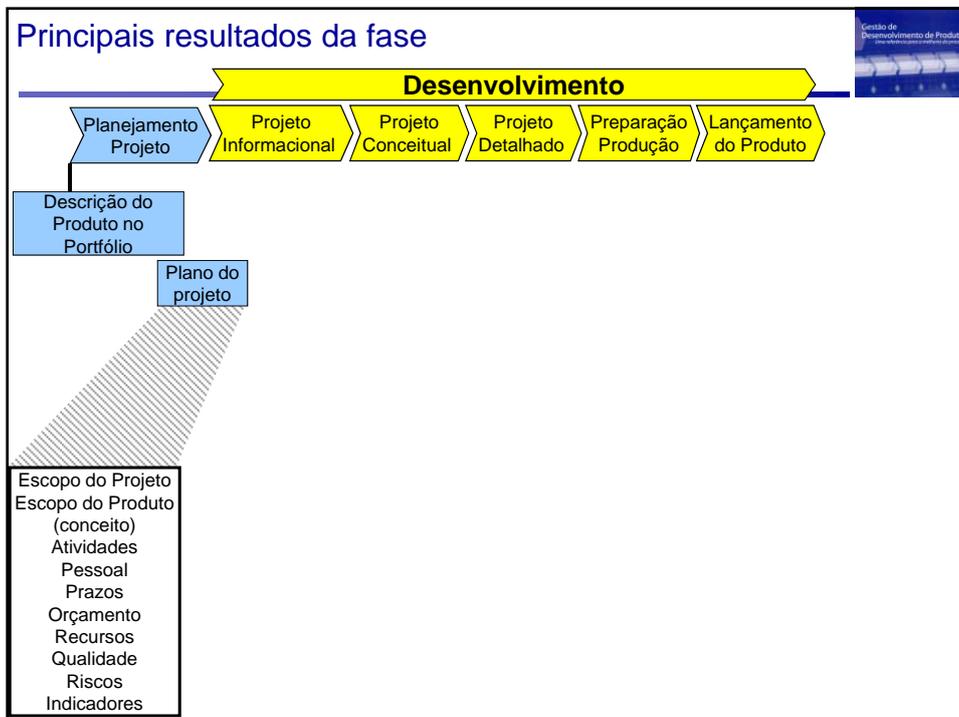
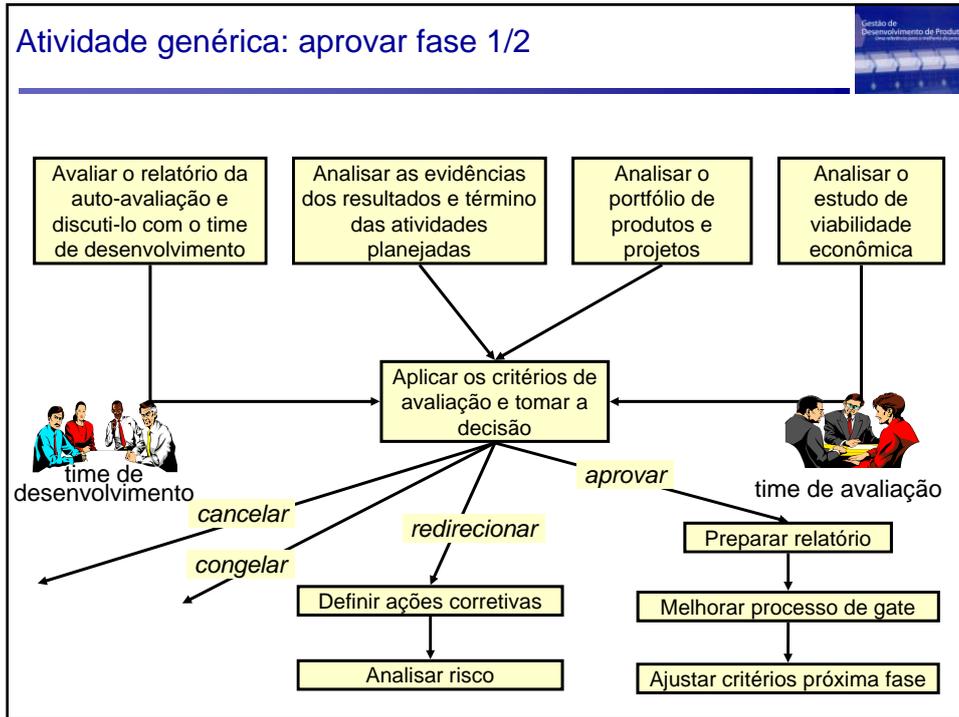


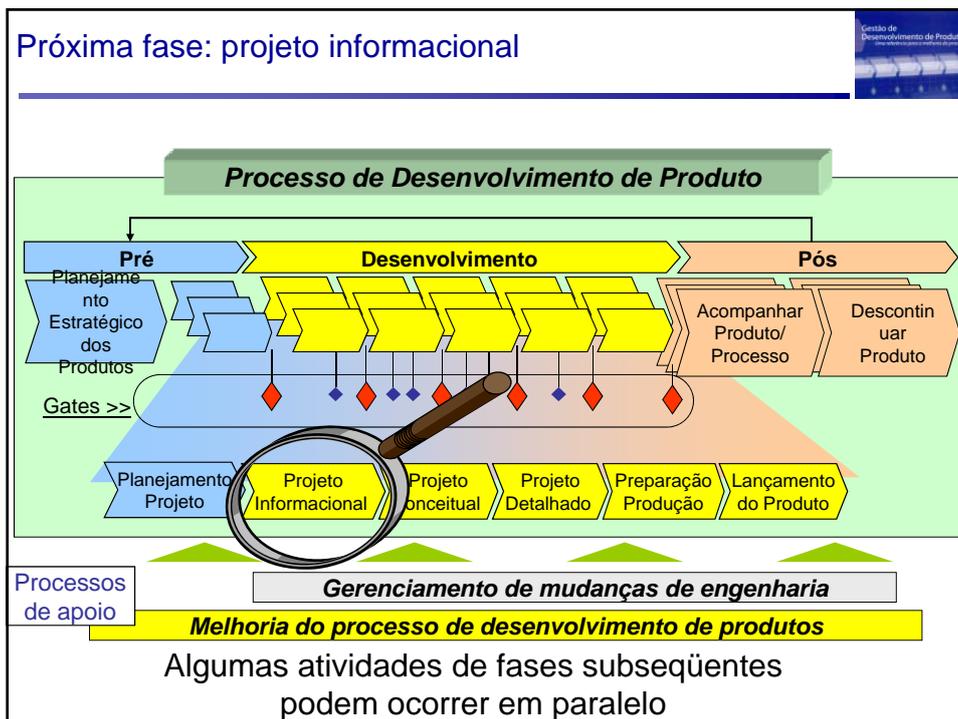
- Os índices financeiros do projeto são superiores aos dados de atratividade, taxas e padrões, definidos previamente pela empresa? (No mínimo: *Payback*, TIR e VPL.)
- Foi feita uma análise de sensibilidade do plano, variando-se demanda e custos de insumos principais, para verificar se a viabilidade se manteria diante da relação a uma mudança no ambiente empresarial? O projeto mostrou-se robusto às variações?

Sumário do capítulo – atividades da fase 2/2



- Definir indicadores de desempenho
- Definir plano de comunicação
- Planejar e preparar aquisições
- Preparar plano de projeto
- Avaliar fase
- **Aprovar fase**





EXERCÍCIO PARA ESTUDO

1. Quais são as relações entre as planejamento estratégico de produto e a fase de planejamento de projeto de produto?
- 2.