

Gestão de Carteiras (*Portfolio*) de Investimentos

Retorno x Risco

FINANÇAS
RISCO

PROJETOS

CAPM
MARKOWITZ
SHARPE

ANÁLISE
ECONÔMICA

GESTÃO DE
PROJETOS

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE
ANÁLISE DE CENÁRIOS
ÁRVORE DE DECISÃO
MONTE CARLO
MULTICRITÉRIO
SIMULAÇÃO

PERT CPM
QUALITATIVOS (DELPHI, ENTREVISTAS, ETC.)
PROCESSOS (FMEA, ESPINHA DE PEIXE)
MONTE CARLO #NOME?

Introdução

- A palavra risco deriva do italiano "risicare", que significa ousar.
- Uma revolução no pensamento do risco foi estabelecida por Markowitz, que demonstrou matematicamente que colocar todos os ovos em uma única cesta era uma estratégia inaceitável e abriu os caminhos para a *diversificação*

RISCO

Risco é definido como a possibilidade de perda ou a medida da probabilidade de ocorrer perda (de qualquer tipo).

Por que fazer Gestão de Risco

A atividade empresarial não existe sem exposição ao risco. Além disso, a gestão dos riscos (e não somente sua redução) leva a empresa ao aumento de sua lucratividade.

Como se faz Gestão de Risco

Existem diversas ferramentas de Gestão de Risco. Uma empresa faz Gestão de Risco quando, por exemplo, diversifica suas operações (tanto em termos de produtos quanto em termos de localização). Algumas ferramentas bastante conhecidas para Gestão de Risco são Opções Reais e Análise de Cenários, que serão explicadas adiante.

RISCO & INCERTEZA

O Risco apesar de suas ameaças muitas vezes pode ser previsto, antecipado e calculado quanto à sua probabilidade de ocorrência e respectivo grau de impacto!

A Incerteza é algo que pode ser pouco prevista!

Acidentes, e incidentes, como os atentados terroristas do tipo World Trade Center, estão mais para incerteza que para o risco;

A probabilidade de um projeto ser concluído com problemas nas variáveis críticas (escopo, prazo, custo e qualidade), é algo que poderá ser previsto com um bom trabalho de análise de riscos!

RISCO & INCERTEZA

O comportamento dos agentes num ambiente incerto

- Considera-se que os agentes não têm perfeito conhecimento. Knight [1921] introduziu a distinção entre risco e incerteza. Sob uma situação de risco é possível raciocinar em termos de probabilidades (o agricultor pode, com estudos meteorológicos, calcular o risco de chuva para decidir se faz esta ou aquela atividade agrícola), mas não sob uma situação de incerteza (para escolher uma cônjuge, o cálculo das probabilidades não é seguro). Esta distinção em seguida é abolida pela probabilidade subjetiva. Qualquer indivíduo pode sempre avaliar subjetivamente uma distribuição de probabilidades, mesmo sem base objetiva (uma série estatística). Por exemplo, um recrutador aprecia subjetivamente o risco que tal candidato seja ruim.
- Sob um quadro de incerteza um agente escolhe entre a sorte (variáveis aleatórias) e não entre “cestas de bens” certas. Por exemplo, um recrutador pode escolher entre *la loterie* “eu recuto o candidato que tem 80% de ser bom contra 20 de ser ruim”, e não um de 50/50. Se ele for racional ele escolherá o primeiro porque a “esperança” é maior.
- Um parâmetro importante do comportamento dos agentes é a aversão ao risco. Por exemplo, ele prefere ganhar menos sob um ganho garantido mesmo que a “esperança” de ganhar mais com um incerto seja maior.

Économie Politique de l'entreprise

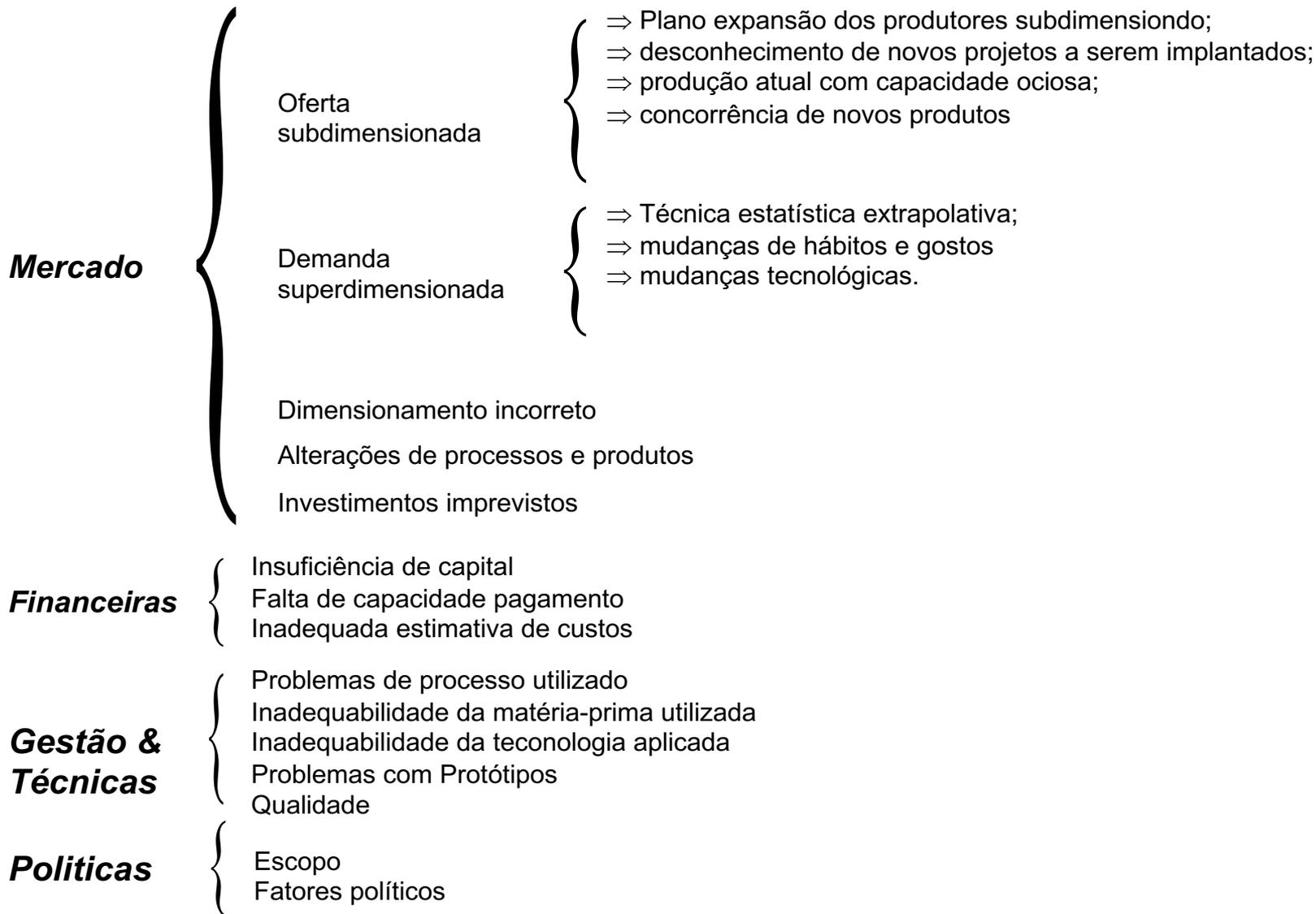
François Eymard-Duvernay

Delacourte

Paris

2004

Análise de Projetos Sob Condições de Risco ou Incerteza



O Conceito de Risco de uma Carteira

Gerenciar riscos é olhar para o futuro!

Já Ocorreu

Perigo



Passado

Poderia Ocorrer

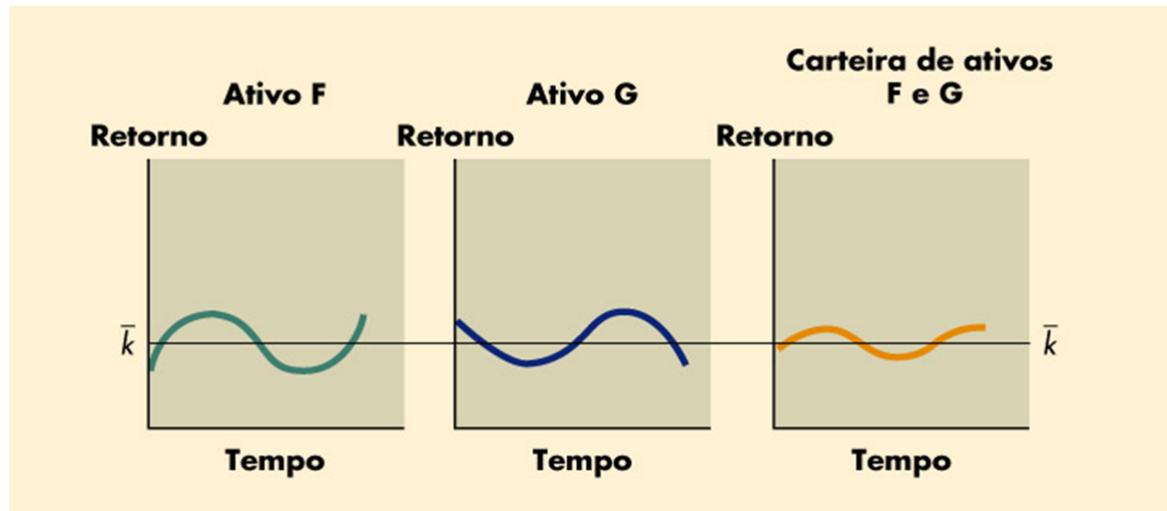
Risco



Futuro

Avaliação de Carteiras de Investimento

Mesmo que dois ativos não tenham correlação negativa perfeita um investidor pode conseguir benefícios com a diversificação:



Fonte Gitman 2004

Conceito de Risco

- Risco definido como uma probabilidade
- Risco definido como um desvio-padrão
- Análise de risco para seleção de investimentos: consideração risco x retorno

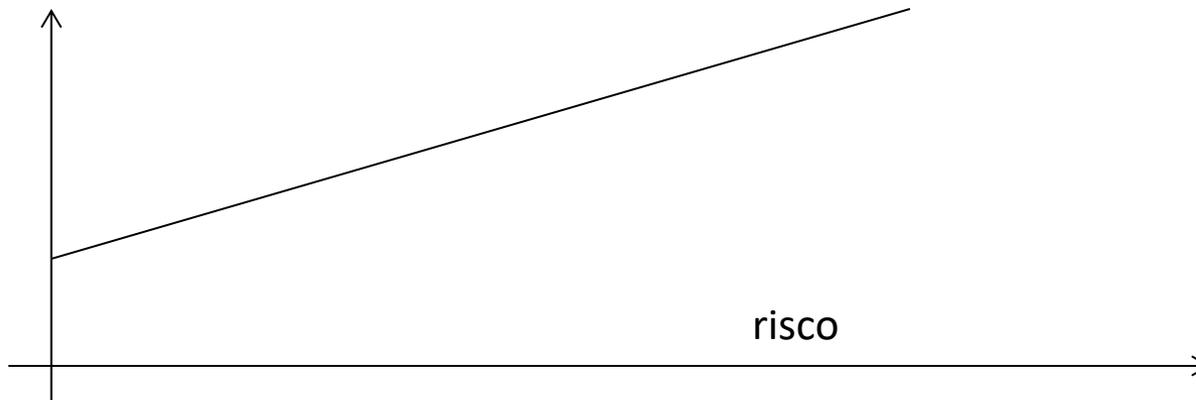
Tipos de Risco

- **Risco Total = Risco Conjuntural + Risco Próprio**
- **Risco Conjuntural**
 - Imposto aos ativos pelo sistema político-econômico-social.
 - Recessão, crise política, crise cambial, greves, inflação etc.
 - “Sistema” atua sobre os ativos/negócios simultaneamente.
 - Ativos/Negócios apresentam reações diferentes a cada conjuntura estabelecida.
- **Risco Próprio**
 - Gerado por fatores que atingem especificamente um determinado ativo/negócio e não atingem os demais.
 - Risco financeiro, risco administrativo e risco setorial

Relação Risco x Retorno

- O retorno esperado de um ativo/negócio é proporcional ao seu risco.
- **Baixo Risco → Baixo Retorno**
Ex.: títulos públicos e caderneta de poupança
- **Alto Risco → Alto Retorno**
Ex.: ações e dólar

retorno

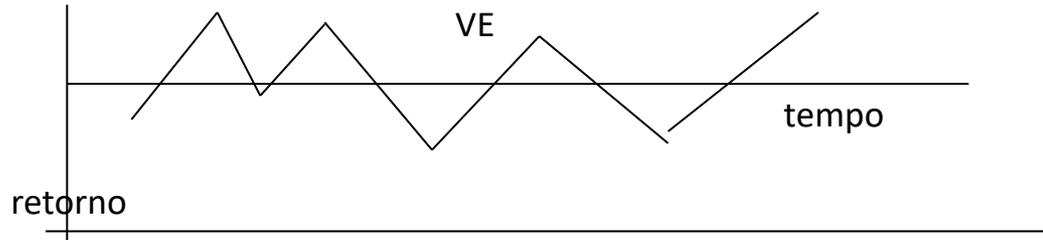


Sentindo o Risco

- O risco pode ser definido como o desvio dos resultados em torno de uma média ou valor esperado.

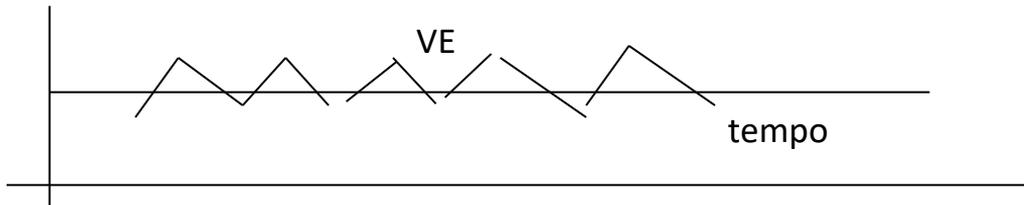
retorno

Empresa A



retorno

Empresa B



- Empresa A → Maior Risco
- Empresa B → Menor Risco

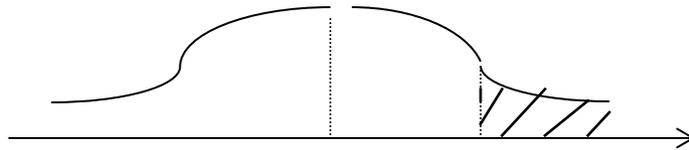
Medindo o Risco

- **Desvio-Padrão (s)**

Uma forma de mensurar o risco é calcular o desvio-padrão dos resultados em relação a sua média ou valor esperado.

- **Distribuição Normal**

Assumindo que os resultados (valores) têm uma distribuição normal (simétrica em relação a sua média ou valor esperado) é possível estabelecer probabilidades de ocorrência de um determinado resultado acima/abaixo de um valor desejado.



$$\mu \quad z \quad X_0 \quad \longleftrightarrow \quad X$$

$$z = \frac{X_0 - \mu}{s} \xrightarrow{\text{tabela}} \text{área} = P(X > X_0)$$

Exercício Prático (1)

O resultado de uma empresa, expresso pela relação lucro/patrimônio, variou nos últimos anos conforme a sequência:

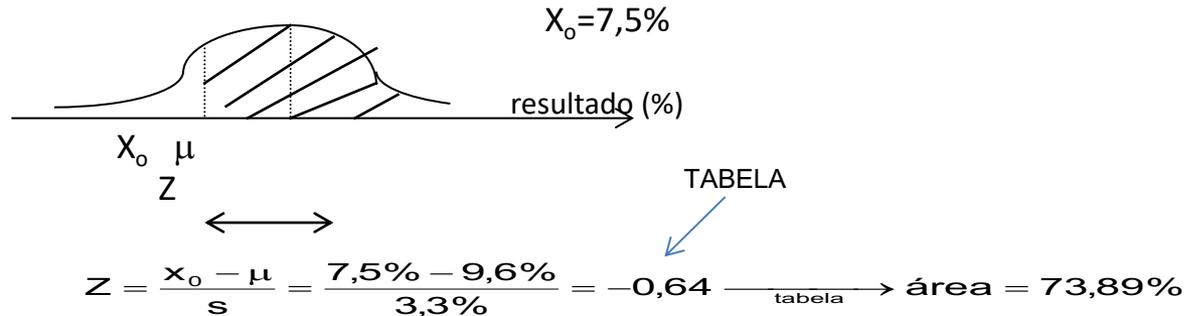
ano	resultado	ano	resultado
1	10,5%	6	7,7%
2	12,7%	7	11,6%
3	9,3%	8	6,5%
4	15,8%	9	8,4%
5	3,1%	10	10,2%

Qual a probabilidade da empresa superar no próximo ano a meta de resultado mínimo de 7,5% fixado pela direção da empresa?

Resolução

(a) média : $\mu = 9,6\%$ desvio-padrão : $s = 3,3\%$

(b)



Logo:

$P(\text{Resultado} \geq 7,5\%) = 73,89\%$ (desejado)

$P(\text{Resultado} < 7,5\%) = 26,11\%$ (risco)

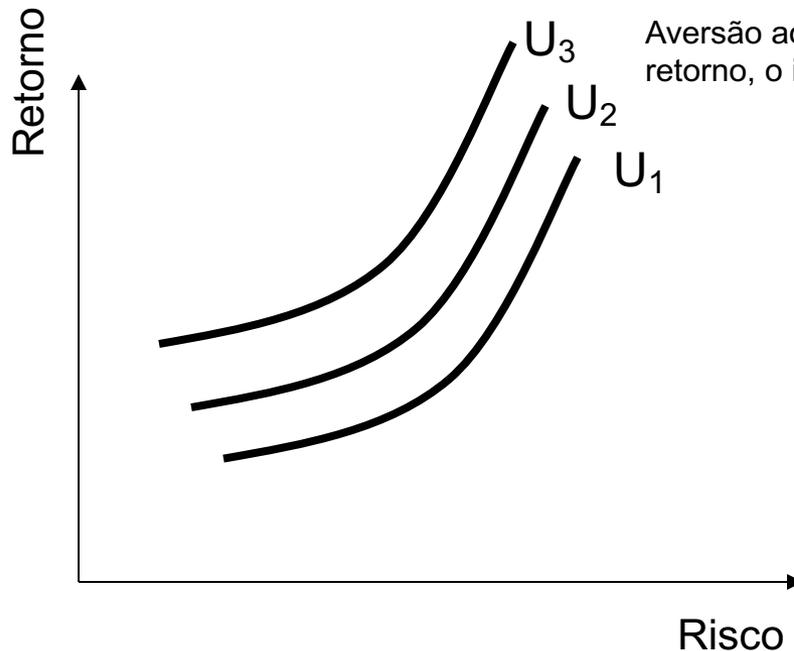
Resumo

- O risco de um ativo/negócio é maior que o risco de uma carteira de ativos/negócios.
- Quanto mais ativos/negócios você tiver, mais você dissemina o risco. Isso é conhecido como diversificação.
- A adição de novos ativos/negócios em uma carteira reduzirá sua variabilidade ou risco.
- Quando os movimentos dos retornos dos novos ativos/negócios são diferentes dos movimentos dos ativos/negócios existentes na carteira, o risco total da carteira é reduzido.
- A relação entre os movimentos dos ativos/negócios é estudada por uma medida estatística chamada correlação que varia entre -1 e +1.
- Quando a correlação diminui o risco da carteira também diminui.
- Os administradores podem melhorar o desempenho da empresa ao entenderem e aplicarem os princípios da teoria das carteiras, usando a **fronteira eficiente** como ponto de referência.
- Vamos para o excel...

Perfil dos investidores

Os investidores são aversos ao risco

Curvas de iso-utilidade dos investidores



A maioria dos modelos de otimização de portfólios assume que os investidores são aversos ao risco.

Aversão ao risco quer dizer que dado dois ativos de mesmo retorno, o investidor escolhe o de menor risco

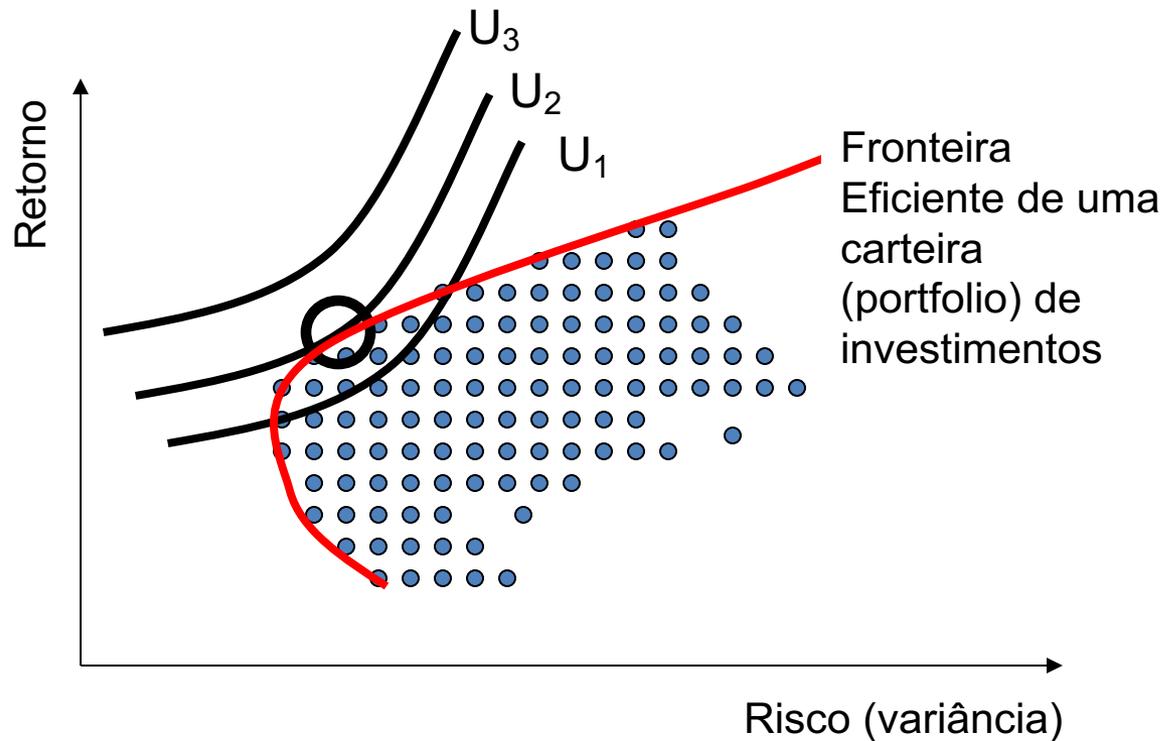
Relação Risco, Retorno e Investidor

Teoria de preferência:

- Revela a postura pessoal do investidor em relação ao conflito risco/retorno de investimentos;
- Objetivo do investidor: maximizar sua utilidade esperada.

Fronteira eficiente

Segue o exercício em Excel*



Ponto de tangência da fronteira de eficiência com as curvas de iso-utilidade do investidor dão o portfólio ótimo daquele investidor

O que são Portfólios

- **Teoria do portfólio:** é uma ferramenta básica para qualquer pessoa ou empresa que queira investir.
- Trata do estudo de como se comporta uma carteira composta por ativos diferentes. Analisa seu retorno esperado e o risco da carteira como um todo (influenciado pelo risco de cada ativo e pela interação deles).

O que são Portfólios

Um portfólio de investimentos pode consistir de:

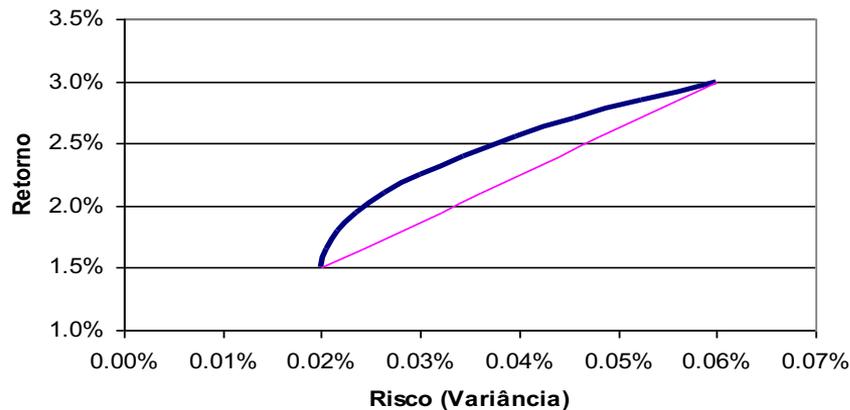
- Títulos do tesouro;
- Títulos financeiros;
- Metais preciosos;
- Moedas estrangeiras;
- Fundos de investimento;
- Ações de empresas privadas e públicas.

Como calcular a Fronteira Eficiente de uma carteira?

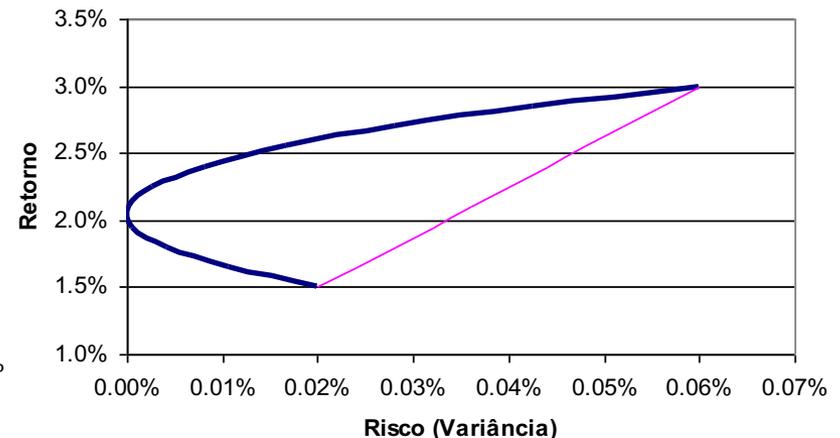
Modelo de Markowitz

- 1º grande modelo de gestão de portfolio (década de 50).
- Introdução do conceito de risco na análise de carteiras (variância dos retornos)
- Redução do risco total através da diversificação

Curva para dois ativos quaisquer (correlação = 0.58)



Curva para dois ativos quaisquer (correlação = -1)



Como calcular Retorno x Risco em uma carteira?

Retorno de um portfolio de investimentos

- Uma carteira é uma coleção ou grupo de ativos. O objetivo do administrador financeiro é criar uma carteira eficiente, ou seja, uma carteira que maximiza retornos para um determinado nível de risco ou minimiza o risco para um dado nível de retorno.
- *O retorno de uma carteira é uma média ponderada dos retornos dos ativos individuais que a compõem:*

$$k_p = (w_1 \times k_1) + (w_2 \times k_2) + \dots + (w_n \times k_n) = \sum_{j=1}^n w_j \times k_j \quad (5.5)$$

onde

w_j = proporção do valor total da carteira aplicada no ativo j

k_j = retorno do ativo j

Supondo que o ativo A possua retorno de 13% ao ano e o B retorno de 22%, caso se invistam 75% do valor disponível para formação da carteira de investimentos (portfólio) em A e 25% em B (isto é, $w = 75\%$; $1 - w = 25\%$), o retorno esperado do portfólio será:

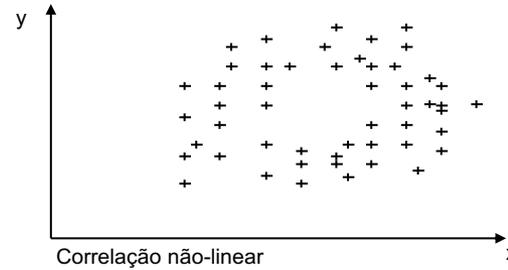
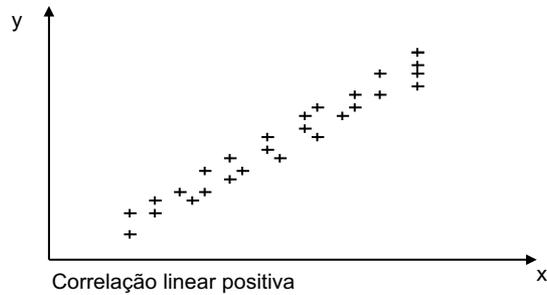
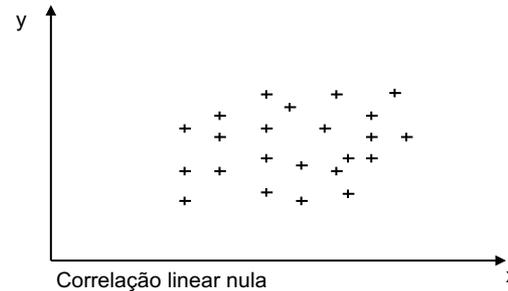
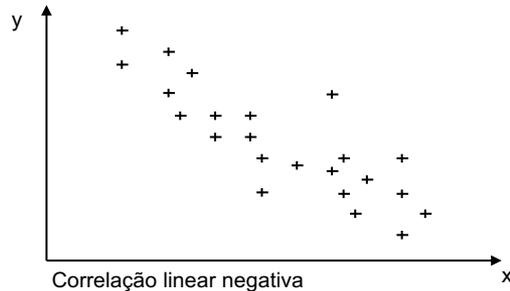
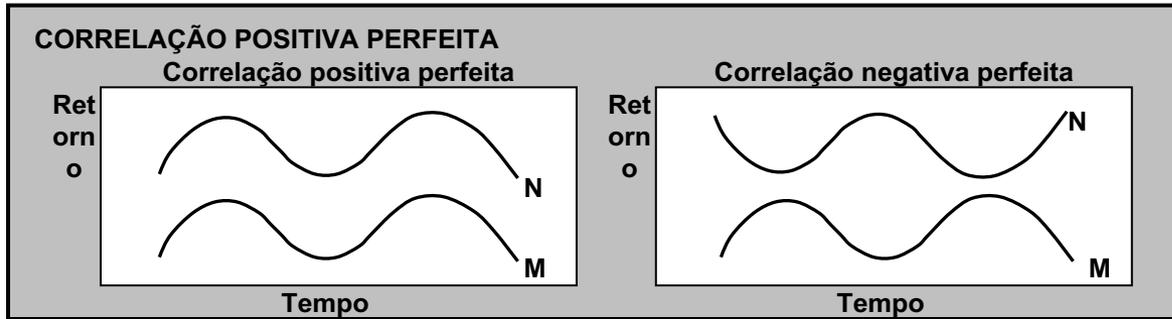
$$E(k_p) = w.k_A + (1 - w).k_B = (0,75).13\% + (0,25).22\% = 9,75\% + 5,50\% = 15,25\% \text{ a.a.}$$

E o Risco?

Correlação entre 2 ativos (X e Y)

- O conceito estatístico de correlação (medida estatística de uma relação sem dependência funcional, entre séries de números) é a base do processo de diversificação que é usado para desenvolver uma carteira eficiente de ativos.
- Se duas séries de números se movimentam na mesma direção, são positivamente correlacionadas, se elas se movimentam em direções opostas, são negativamente correlacionadas. O grau de correlação é medido pelo coeficiente de correlação r , o qual está na faixa que vai desde -1 para correlação negativa perfeita de séries, até $+1$ para correlação positiva perfeita de séries.

Correlações entre 2 ativos (X e Y)



Avaliação de Carteiras de Investimento

Para fazer estas análises descritas anteriormente precisamos de ferramentas estatísticas:

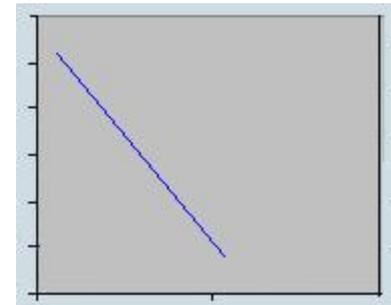
- Covariância: Identifica como determinados valores se inter-relacionam.
 - $COV > 0$: Indica valores com a mesma tendência
 - $COV = 0$: Indica que não existe relação entre os valores
 - $COV < 0$: Indica que os valores têm relações inversas

Avaliação de Carteiras de Investimento

Para fazer estas análises descritas anteriormente precisamos de ferramentas estatísticas:

➤ Correlação: Explica o grau de relacionamento verificado no comportamento de duas ou mais variáveis.

- Variáveis negativamente relacionadas: $\rho = -1$

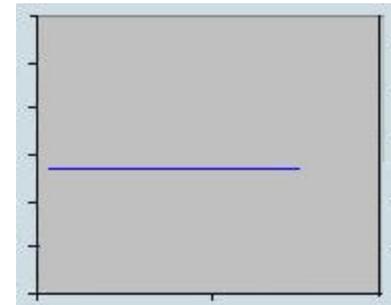


Avaliação de Carteiras de Investimento

Para fazer estas análises descritas anteriormente precisamos de ferramentas estatísticas:

➤ Correlação: Explica o grau de relacionamento verificado no comportamento de duas ou mais variáveis.

- Variáveis sem
relação: $\rho = 0$

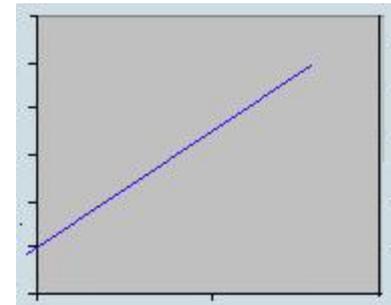


Avaliação de Carteiras de Investimento

Para fazer estas análises descritas anteriormente precisamos de ferramentas estatísticas:

➤ Correlação: Explica o grau de relacionamento verificado no comportamento de duas ou mais variáveis.

- Variáveis positivamente relacionadas: $\rho = +1$



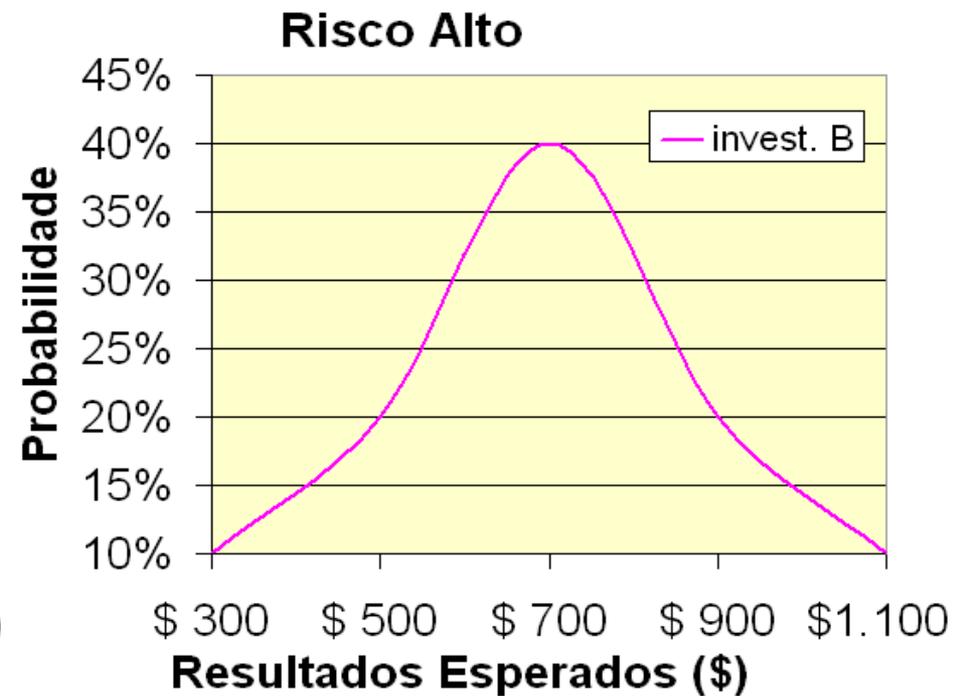
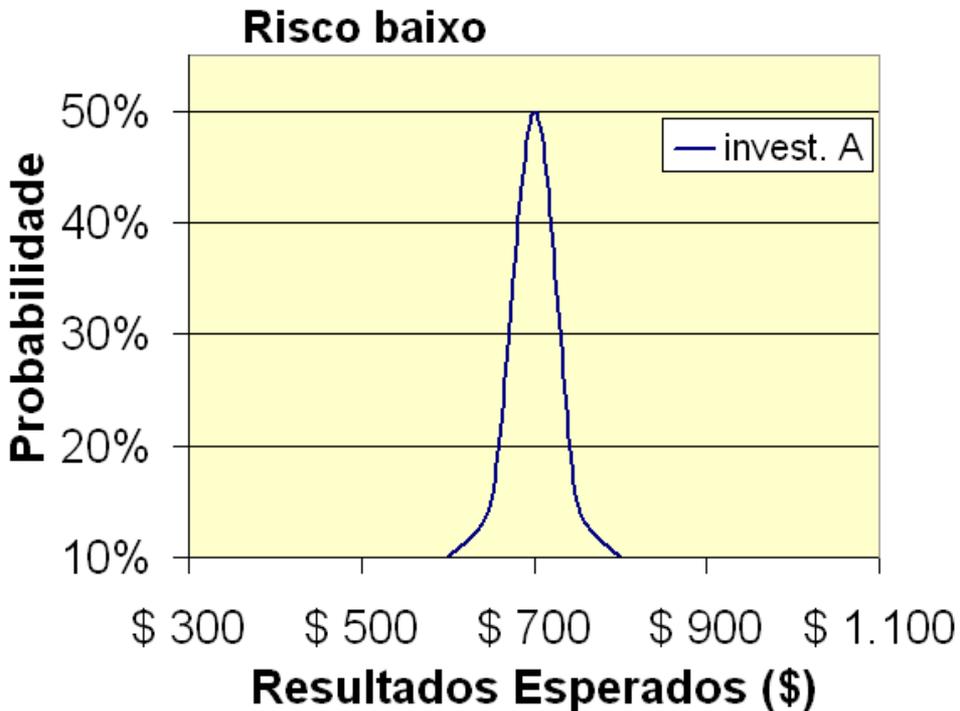
Avaliação de Carteiras de Investimento

Para fazer estas análises descritas anteriormente precisamos de ferramentas estatísticas:

- Desvio-padrão: revela o RISCO da operação. Para isso, atribui-se uma probabilidade de ocorrência a cada um dos eventos possíveis.
- Prob. Objetiva: baseada em dados do passado e sobre a qual há uma expectativa de que se repita.
- Prob. Subjetiva: baseada na intuição, conhecimento e experiência do investidor. Dado que se refere à eventos novos.

Avaliação de Carteiras de Investimento

Exemplo:



Risco de uma carteira

4.6.2 Risco de uma carteira de investimentos (dois ativos)

A variância (cuja raiz quadrada dará o desvio-padrão ou volatilidade ou risco) do retorno esperado da carteira de investimentos (ou portfólio) composta por dois ativos apenas, A e B, é dada por:

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= w^2 \sigma_A^2 + (1-w)^2 \sigma_B^2 + 2w(1-w) \text{cov}_{AB} \\ &= w^2 \sigma_A^2 + (1-w)^2 \sigma_B^2 + 2w(1-w) \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B\end{aligned}$$

onde

σ_p^2 = variância do retorno esperado da carteira de investimentos

σ_A^2 e σ_B^2 = variância do retorno para A e B, respectivamente

Cov_{AB} = covariância entre os retornos de A e B

ρ_{AB} = coeficiente de correlação entre os retornos de A e B

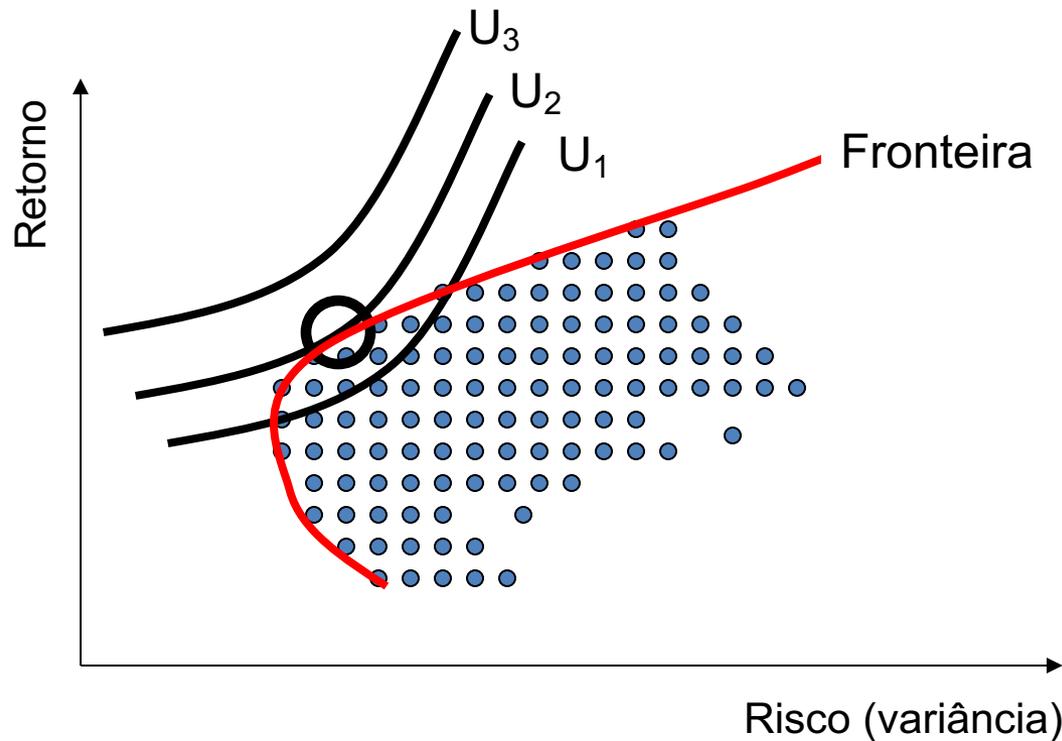
Fronteira de eficiência

Definição: Conjunto de portfolios, que apresentam maior retorno para cada nível de risco ou menor risco para cada nível de retorno esperado

Universo: Todos os portfolios que podem ser feitos a partir da combinação de todos os ativos do mercado (RF, RF, imóveis, derivativos, etc...)

Fronteira eficiente

Segue o exercício em Excel*



Ponto de tangência da fronteira de eficiência com as curvas de iso-utilidade do investidor dão o portfólio ótimo daquele investidor

Fundos de investimento

- Investidores delegam a instituições financeiras administradoras a gestão do seu capital.
- Fundos de investimento devem definir e divulgar seus objetivos e filosofias de investimento
- Geralmente são referenciados a um benchmark de mercado (CDI, Ibovespa, etc...)
- Fortemente regulamentado. Máxima transparência possível
- Custos:
 - Taxa de administração
 - Taxa de performance

Tipos de fundos

Principais tipos de fundos de investimento no Brasil

- Ações
- Renda Fixa
- DI
- Cambial
- Misto
- Previdência
- Privatização

Estilos de Gestão

- Administração ativa – visa superar o benchmark
- Administração passiva – visa seguir o benchmark, objetivos quantitativos: tracking error $\rightarrow 0$,

Beta $\rightarrow 1$

Avaliação de Carteiras de Investimento

A avaliação de carteiras de investimentos envolve três grandes fases de estudo:

- a) Análise dos títulos que trata dos fundamentos de avaliação aplicados ao desempenho dos títulos. O valor intrínseco é obtido pelos fluxos futuros esperados de rendimento de caixa, descontados a uma taxa de atratividade definida pelo investidor. Sem se esquecer que esta taxa deve embutir o risco de se investir neste título;
- b) Análise de carteiras que envolve as projeções de retorno esperado e o risco do conjunto de ativos;
- c) Seleção de carteiras que procura identificar a melhor combinação possível de ativos, ou seja, a que maximize o retorno e minimize o risco. Tudo de acordo com as preferências do investidor.

Técnicas para Análise de Risco

- TÉCNICAS E ANÁLISES QUALITATIVAS:
 - *Brain Storming*;
 - Pesquisa de Mercado;
 - Técnica Delphi;
 - Painel de Especialistas;
 - Cenários;
 - Analogias Históricas;

Técnicas para Análise de Riscos

- TÉCNICAS E ANÁLISES QUANTITATIVAS:
 - TÉCNICAS PROBABILÍSTICAS;
 - DESVIO PADRÃO;
 - COEFICIENTE DE VARIAÇÃO E CURVAS DE INDIFERENÇA;
 - REGRESSÃO LINEAR SIMPLES E MÚLTIPLO;
 - PROGRAMAÇÕES MATEMÁTICAS;
 - ÁRVORE DE DECISÃO;
 - SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO;
 - FINANCEIRAS
 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE
 - CAPM – APT
 - ANÁLISES *MULTICRITÉRIO*
 - FUZZY
 - AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PLANNING)

- ***Brain Storming:***

Equipe do projeto: motiva e compromete, uma vez que todos participam e se pode efetivamente fazer as mais pertinentes ou não proposições.

Geralmente é usado no início do Projeto, até a obtenção de consenso acerca dos parâmetros de risco do Projeto.

Reuniões “exaustivas” com toda a equipe.

Pesquisa de Mercado

- A pesquisa de mercado poderá ser encomendada para a fase de identificação, prospecção e avaliação dos riscos.
- Quanto o risco pode afetar o escopo é interessante ouvir o cliente e isto poderá ser feito por pesquisa de mercado.

Técnica Delphi

- A Técnica Delphi propõe a atuação de um grupo de especialistas sem que haja interação entre os participantes do grupo de estudos;
- Método interativo de consenso
- Um pesquisador administra o desenvolvimento do tema entre os participantes de forma virtual, sem qualquer contato entre todas as partes envolvidas.

PAINEL DE ESPECIALISTAS

- O Método consiste na radicalização da discussão entre os especialistas, até o limite do esgotamento;
- Sua finalidade é obter o maior número possível de informações e abordagens para um dado tema, visa enriquecer e aprofundar pesquisas sobre temas específicos.
- O Clube de Roma utilizou para prospecções futuras.

Análise de Cenários

Definição

Cenário é uma ferramenta para ordenar a percepção sobre ambientes futuros alternativos nos quais as decisões do presente podem desempenhar papel importante. A Análise de Cenários é a elaboração de um conjunto de cenários para auxílio na tomada de decisão.

Quando usar Análise de Cenários

A Análise de Cenários deve ser utilizada quando existe um alto nível de complexidade ou alto grau de incerteza.

Exemplo

Definição da estratégia da Shell (fortalecimento de marca) nos anos 80.

Análise de Cenários

Benefícios da utilização da Análise de Cenários

- Compensa erros comuns da tomada de decisão
 - Underprediction: Artimanhas da indústria não considerados
 - Overprediction: Níveis de mudança esperados não se materializam
- Método disciplinado para desenhar possíveis cenários
 - Expande o conhecimento de diferentes caminhos para o futuro
 - Coloca grande quantidade de dados em “actionable form”
- Esclarece o conhecimento sobre o futuro
 - Eventos de que acreditamos conhecer algo
 - Elementos que consideramos incertos ou desconhecidos
- Possibilita testar a robustez de estratégias e capacidades de negócios sob diferentes desfechos
- Guias que levam ao entendimento do mercado

Análise de Cenários

- Os cenários são muito úteis para projetos pois a partir de premissas e pressupostos assume-se um determinado nível de risco, que condicionará a obtenção dos resultados do projeto.
- Os cenários devem conter premissas, pressupostos e restrições de caráter macroeconômico, microeconômico, de ambiente interno e externo à empresa e ao projeto!
- Hipóteses de crescimento, declínio, maturidade, esgotamento, lançamentos, etc.
- Os cenários são muito úteis à análise de viabilidade do projeto e portanto são parte integrantes do estudo de viabilidade.

Plano de Contingências

- O plano de contingências é indispensável para manter-se o baseline do projeto;
- Sem um plano de contingências, sem a criação de reservas de contingências, o projeto poderá ser sacrificado em sua rentabilidade e desempenho, tornando algo potencialmente rentável em perdas prováveis!
- PERT CPM