

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Departamento de Economia, Administração e Sociologia

Administração Financeira I (LES0668)

Alex da Silva Alves
alexds.alves@usp.br

2016

Conteúdo Programático

1. Introdução à administração financeira.
2. Avaliação de fluxos de caixa futuros
3. Avaliação de ações e de títulos de renda fixa.
4. Critérios de avaliação de investimentos.
5. Determinação de fluxos de caixa.
6. Risco e retorno.
7. Decisões de financiamento.
8. Relação entre decisões de investimento e financiamento.

Referências

Material básico

- ASSAF NETO, Alexandre. Finanças Corporativas e Valor. 6ª Edição. Editora Atlas. (Cap. 1, 2, 10, 11, 12, 17, 19, 21).
- Ross, S.A., Westerfeld, R.W., Jaffe, J.F. Administração Financeira: Corporate Finance. Ed. Atlas. (Cap. 6, 7 e 8).
- Samanez, C. P. Gestão de Investimentos e Criação de Valor. Ed. Pearson. (Cap 2).

Material de apoio

- Brealey, R., Myers, S., “Princípios de Finanças Corporativas”, Ed. McGraw-Hill, 1994.
- Artigos de jornais e revistas especializadas.

Avaliação

Metodologia

- 1 exames escritos (questões discursivas).
- 2 trabalhos.
- Listas de exercícios, cuja entrega vale até 0,50 ponto sobre a média final.
- Eventuais mini-trabalhos, valendo pontos a mais sobre a média final.

A empresa e sua estrutura de informações

- A empresa desempenha importante papel econômico e social no mundo moderno, tendo a função de coordenar os chamados fatores de produção para obtenção de bens e serviços destinados à satisfação das necessidades humanas.

Função da empresa

- São fatores de produção
 - Os recursos naturais (solo, florestas, mares e rios)
 - O trabalho (mão-de-obra)
 - O capital (máquinas, equipamentos e instrumentos utilizados na produção dos bens ou serviços)

Função da empresa

- A empresa, mesmo tendo como objetivo principal o lucro, também deve atender as necessidades de seus clientes, com aprimoramento constante de sua tecnologia e ainda dar respostas as demandas da sociedade.

Os Produtos

- Do ponto de vista de análise financeira, é importante o analista conhecer os produtos que a empresa produz e a importância desses produtos para satisfação das necessidades de seus clientes.

Relatórios e Informações Gerenciais

Demonstrações financeiras

**Dados para imposto de renda e
outras informações contábeis**

Relatórios de Custos de Produção

**Dados para orçamento de receitas, despesas,
custos e empréstimos**

**Acompanhamento de planos de investimentos
e financiamentos**

Diversos outros relatórios gerenciais

Usuários das informações contábeis

- Empresa internamente
- Acionistas, investidores e analistas
- Bancos e instituições financeiras
- Fornecedores e clientes
- Governo e órgãos governamentais
- Sindicatos e associações de classe

Análise Financeira

- **CONCEITUAÇÃO:**

Demonstrações financeiras: **demonstrações formais elaboradas pela Contabilidade destinadas à divulgação externa, a saber:**

Balanço Patrimonial,

Demonstração de Resultado do Exercício

Demonstrações das Mutações do Patrimônio Líquido,

Demonstração do Resultado e Demonstrações das Origens e Aplicações de Recursos (DOAR) -> EM DESUSO.

Demonstrações de Fluxo de Caixa

Além destas demonstrações, são elaborados diversos relatórios para uso interno que contêm informações gerenciais detalhadas.

Análise Financeira

- Em certo sentido, pode-se dizer que a administração financeira começa onde termina a Contabilidade, quando os dados brutos fornecidos pela mesma devem ser transformados em informações que permitirão ao administrador financeiro:
 - 1) avaliar a situação econômico-financeira da empresa, a formação do resultado, os efeitos de decisões tomadas no passado, etc.;
 - 2) tomar novas decisões, corrigindo o rumo indesejado;
 - e
 - 3) desenvolver planos operacionais e de investimento.

Análise Financeira

- ***Estrutura de capital:*** a combinação de diversas modalidades de capital de terceiros e capital próprio utilizados por uma empresa.
- Também chamada de estrutura financeira.
- Ou seja, o conjunto de títulos usados por uma empresa para financiar suas atividades de investimento; as proporções relativas às ***dívidas*** a curto prazo, ***dívidas*** a longo prazo e o ***capital próprio***.

Análise Financeira

- *Análises financeiras*: estudo das demonstrações financeiras de uma organização com objetivo de dar suporte à tomada de decisão.
- Cada agente abordará a empresa com determinado objetivo, e este determinará a profundidade e o enfoque da análise.
- Busca o levantamento a respeito da saúde financeira da empresa, representada pela sua liquidez e rentabilidade.

ANÁLISE DAS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS - **Importância**

Administradores internos da empresa:

1. Desempenho retrospectivo e prospectivo das várias decisões tomadas.

Demais analistas externos:

1. **Acionista e Investidor:** lucro líquido, desempenho das ações no mercado e dividendos, risco financeiro e liquidez no pagamento de dividendos;
2. **Credor:** Capacidade de honrar os compromissos assumidos, resultados econômicos como fatores determinantes da continuidade da empresa.

Parte 1
Introdução aos Projetos de Investimento

Geração de Valor

A quem interessa

- Acionistas
- Clientes
- Empregados
- Todos aqueles com quem a empresa faz negócios
- Sociedade

No ambiente de negócios atual, tais áreas devem ser vistas como inseparáveis

Por que pensar em Rentabilidade?

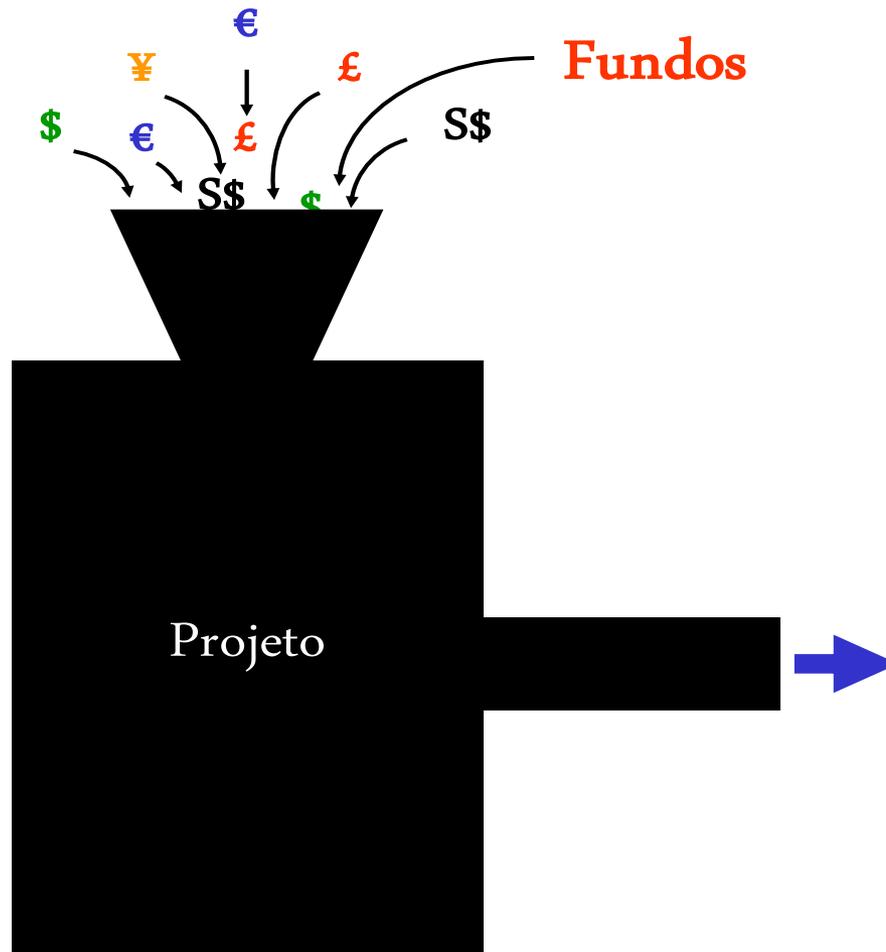
“Long-term profitability is essential to achieving our business goals and to our continued growth. It is a measure both of efficiency and of the value that customers place on our products and services.

(...)

Without profits and a strong financial foundation, it would not be possible to fulfill our responsibilities. Criteria for investment decisions include sustainable development considerations (economic, social and environmental) and an appraisal of the risks of the investment.”

Shell General Business Principles (2005)

A “caixa preta” dos Projetos de Investimento



Resultados:

“Fluxo de caixa”

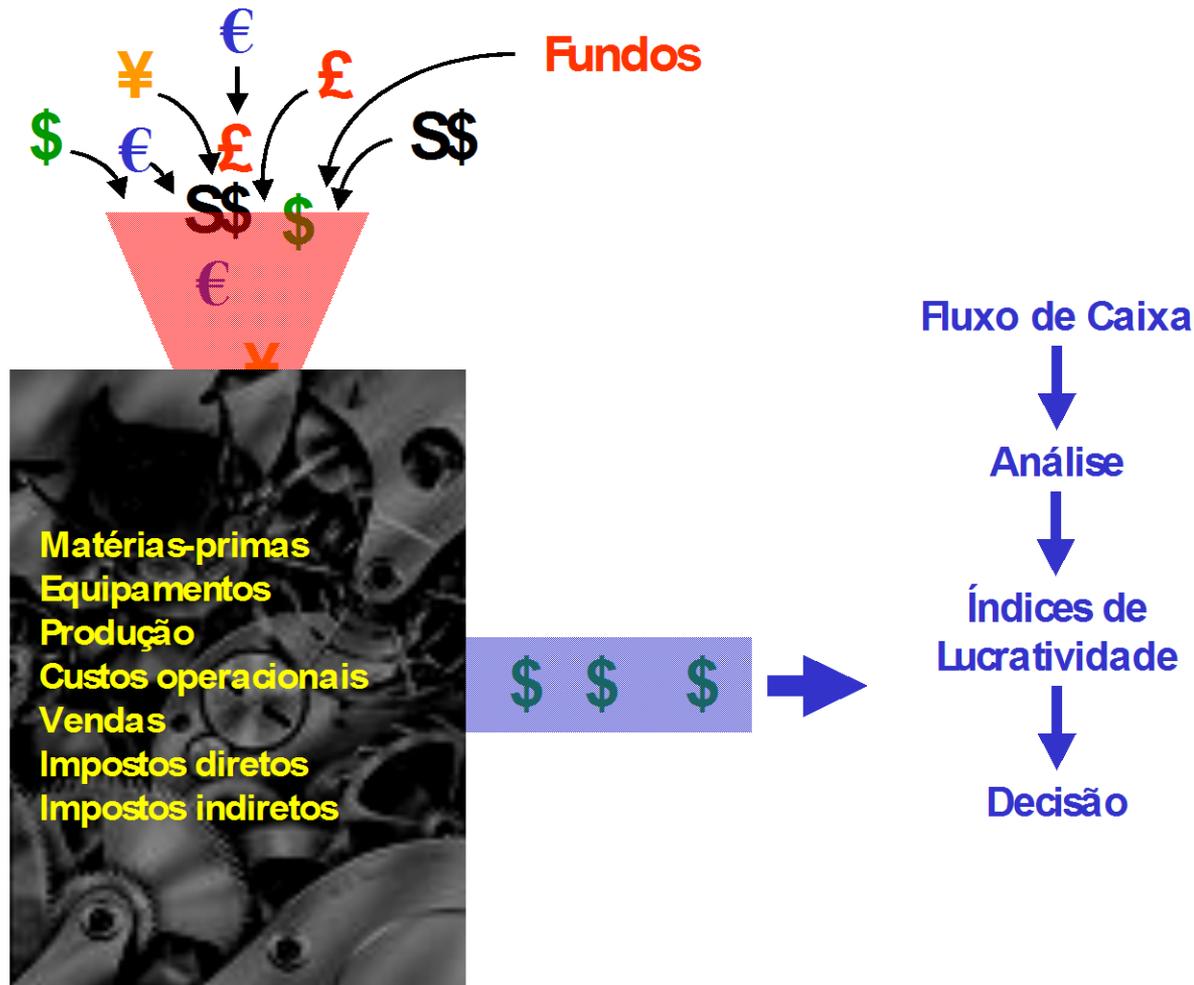
“Lucros/perdas”

“Retorno - \$\$”

“Lucratividade”

“Dividendos”

A “caixa preta” dos Projetos de Investimento



Indicadores de rentabilidade em projetos de investimento

- Exposição
- Payout
- Vida econômica
- Valor Presente Líquido – VPL (@WACC) e.g. VPL15%
- Índice Retorno/Investimento – R/I
- Custo Unitário / Preço Unitário
- Taxa Interna de Retorno

Considerações de Base

O valor do dinheiro no tempo

A engenharia econômica trata do estudo do valor do dinheiro ao longo do tempo. O seu objetivo básico é o de efetuar análises e comparações dos vários fluxos de entrada e saída de caixa, verificados em diferentes momentos. Sabemos, intuitivamente, que é melhor termos uma determinada quantia ou crédito hoje do que em, digamos, 3 anos. Receber uma quantia hoje ou no futuro não é a mesma coisa.

Definição de juros e de taxa de juros

Juro representa a remuneração do capital emprestado, podendo ser entendido como o aluguel pago pelo uso do dinheiro. Pode ser definido, ainda, como o custo pelo uso do dinheiro.

Taxa de juro é a relação entre o juro recebido ou pago ao final de certo período de tempo de tempo (prazo) e o capital inicialmente aplicado, sendo definido como segue.

$$i = J/P$$

Onde **i** é a taxa de juro, **J** o valor do juro pago e **P** o capital inicial. Observe que a taxa de juro deve ser, sempre, expressa numa unidade de tempo, p.e. 20% a.a., 15% a.t., etc.

Considerações de Base

Fatores que influenciam, do ponto de vista microeconomico, as taxas de juros

Alguns fatores influenciam a formação da taxa de juros:

- ✓ **Custo de captação** (taxa paga aos investidores + rateio de despesas administrativas);
- ✓ **Margem de lucro**, taxa para remunerar o capital investido;
- ✓ **Taxa de risco** (inadimplência) que é calculada pela relação entre volume de empréstimos não honrados e volume total de empréstimos concedidos;
- ✓ **Inflação**, taxa embutida para compensar a perda de poder aquisitivo da Moeda;
- ✓ **Impostos.**

Considerações de Base

Regime de capitalização composta

No regime de capitalização composta são incorporados ao capital, não apenas os juros referentes a cada período, mas também os juros incidentes sobre os juros acumulados até o período anterior. Neste regime, o valor dos juros cresce exponencialmente em função do tempo. O conceito de montante aqui, é o mesmo da capitalização simples, ou seja é a soma do capital aplicado ou devido mais o valor dos juros correspondentes ao prazo de aplicação ou da dívida.

O comportamento equivale ao de uma progressão geométrica (PG), incidindo os juros sempre sobre o saldo apurado no início do período imediatamente anterior.

Considere-se os mesmos R\$ 1000,00 de capital inicial e a mesma taxa de juros de 10% a.a. adotados no exemplo anterior. O cálculo dos juros acumulados e do montante são ilustrados no quadro 2:

Quadro 2: Juros apurados com capitalização composta

Ano	Juros apurados em cada ano ano	Juros acumulados no ano	Montante
início 1o. Ano		0	1000
fim 1o. Ano	100	100	1100
fim 2o. Ano	110,00	210	1210
fim 3o. Ano	121,00	331	1331
fim 4o. Ano	133,10	464,1	1464,1
fim 5o. Ano	146,41	610,51	1610,51

Considerações de Base

As diferenças entre a capitalização simples e a composta cresce, exponencialmente, com a taxa de juros...

Quadro 3: Juros com capitalização composta ($i=10\%$)

$i=10\%$	Montante	Montante	Diferença
Ano	Juros simples	Juros compostos	
início 1o. Ano	1000	1000	0
fim 1o. Ano	1100	1100	0
fim 2o. Ano	1200	1210	10
fim 3o. Ano	1300	1331	31
fim 4o. Ano	1400	1464,1	64,1
fim 5o. Ano	1500	1610,51	110,51

Considerações de Base

As diferenças entre a capitalização simples e a composta cresce, exponencialmente, com a taxa de juros...

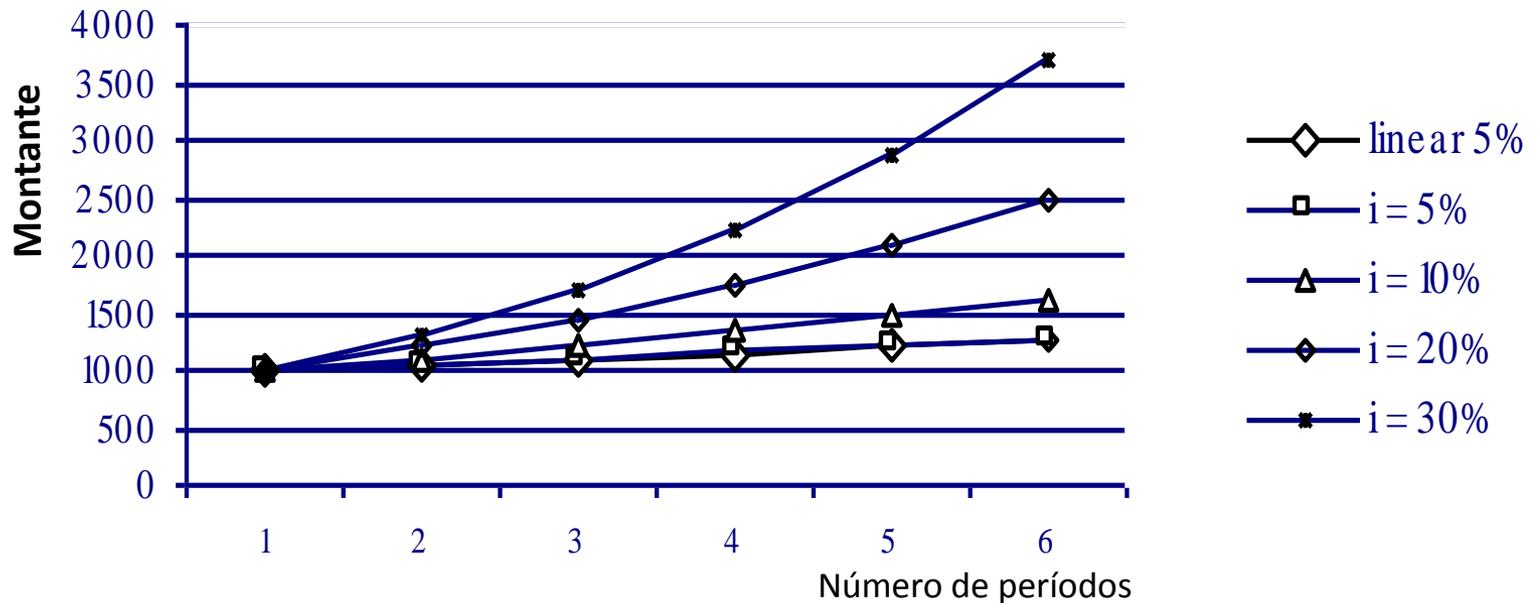
Quadro 4: Juros apurados com capitalização composta ($i=20\%$)

$i=20\%$	Montante	Montante	Diferença
Ano	Juros simples	Juros compostos	
início 1o. Ano	1000	1000	0
fim 1o. Ano	1200	1200	0
fim 2o. Ano	1400	1440	40
fim 3o. Ano	1600	1728	128
fim 4o. Ano	1800	2073,6	273,6
fim 5o. Ano	2000	2488,32	488,32

Considerações de Base

Em um regime de capitalização composta, o montante cresce exponencialmente com a taxa de juros ...

Capitalização simples e composta



Valor do dinheiro no tempo

Valor futuro (VF ou S)

- R\$ acumulados (investidos, pagos em empréstimo etc) ao longo de um período “n” (anos, meses, dias etc.) e capitalizados a uma taxa de juros “i” (anual, mensal, diária etc.).
- A composição desse valor futuro (VF), também chamado de montante, ocorre ao final de um período de tempo “n”.

$$VF = P * (1 + i)^n$$

- Onde FV é o valor futuro em R\$ pagos (ou recebidos) ao final de um período “n”.

Capitalização Composta

Capitalização composta

Cálculos dos juros num regime de capitalização composta

Consideremos, num regime de capitalização composta, um principal **P**, ou **valor presente**, uma taxa de juros, **i**, e um montante **S**, também chamado de **valor futuro**, a ser capitalizado e um prazo **n**. No fim do **1º período**, o montante **S** será igual a:

$$VF = P + P \times i \quad \text{ou} \quad VF = P (1 + i)$$

O montante no **2o. Período** será igual a:

$$VF = P (1 + i) (1 + i) = P (1 + i)^2$$

O montante no **3o. Período** será igual a:

$$VF = P (1 + i) (1 + i) (1 + i) \quad \text{ou,}$$

$$VF = P (1 + i)^3.$$

E, assim, ao término do **n-ésimo período** o montante **S**, será dado por:

$$VF = P (1 + i)^n$$

Valor do dinheiro no tempo

A função do Valor futuro (VF) depende de quatro variáveis: VF, P, i e n. Dadas três variáveis, se acha o valor da quarta:

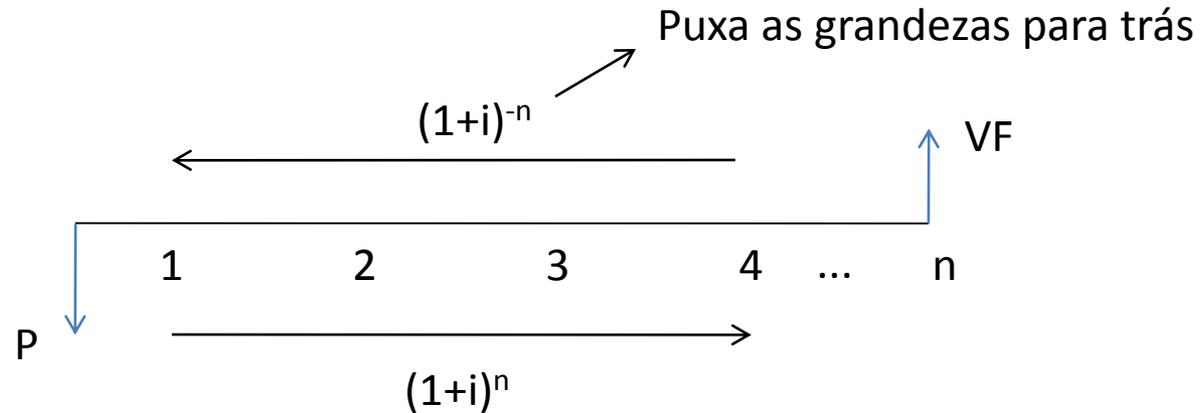
- Valor presente (P): $P = \frac{VF}{(1+i)^n}$
- Taxa de juros (i): $i = \left(\frac{VF}{P}\right)^{\left(\frac{1}{n}\right)} - 1$
- Horizonte de investimento/dívidaⁿ (\bar{n}): $\frac{\ln(VF / P)}{\ln(1+i)}$

Capitalização Composta

O cálculo do valor presente ou principal de um montante ou pagamento único é simplesmente o inverso do cálculo do montante:

$$P = VF \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

Esquemáticamente, os fatores do valor futuro $(1+i)^n$ e de valor presente $(1+i)^{-n}$ permitem efetuar as seguintes operações:



Capitalização Composta

Exemplos de fixação

1. A juros compostos de 20% a.a., qual o montante de \$3.500 em oito anos?

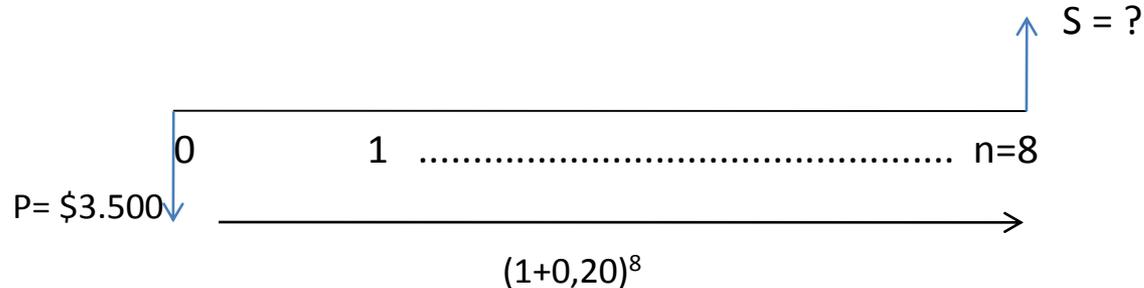
Dados

$n = 8$ anos,

$i = 20\%$ a.a.,

$P = \$3.500$

$S = ?$



$$FV = P (1 + i)^n = \$3.500 \times (1 + 0,20)^8 = \$3.500 \times 4,29982 = \$ 15.049,37$$

Capitalização Composta

Exemplos de fixação (cont.)

2 a que taxa de juros composta um capital de \$ 13.200 pode transformar-se em \$ 35.112,26, considerando um período de aplicação de sete meses?

Dados

$P = \$13.200$, $FV = \$35.112,26$ $n = 7$ meses, $i = ?$

$$FV = P (1 + i)^n$$

$$i = \left(\frac{VF}{P} \right)^{1/n} - 1 = \left(\frac{35.112,26}{13.200,00} \right)^{1/7} - 1 = 0,15 = 15\% a.m$$

Capitalização Composta

Exemplos de fixação (cont.)

3 Considere colocar R\$ 10.000,00 em uma poupança que paga juros de 0,5% a.m. Quanto se terá ao fim de 10 anos, 15 anos e 20 anos?

Dados

$P = \$10000$, $i=0,5\% = 0,5 / 100 = 0,005$, $n=10$ anos, 15 anos e 20 anos

Observe que as taxas de juros e o período de capitalização devem estar no mesmo período de tempo. Portanto:

10 anos = $10 * 12 = 120$ meses.

15 anos = $15 * 12 = 180$ meses

20 anos = $20 * 12 = 240$ meses

(Continua no slide seguinte...)

Capitalização Composta

Exemplos de fixação (cont.)

3 Considere colocar R\$ 10.000,00 em uma poupança que paga juros de 0,5% a.m. Quanto se terá ao fim de 10 anos, 15 anos e 20 anos?

Resposta

Ao fim de 10 anos

$$FV = P * (1+i)^n = 10000 * (1+0,005)^{120} = 18.193,97$$

Ao fim de 15 anos

$$FV = P * (1+i)^n = 10000 * (1+0,005)^{180} = 24.540,94$$

Taxas de Juros

Valor do dinheiro no tempo

Perfil das capitalizações

- Até o momento, foram vistos casos em que a capitalização (incidência dos juros) se deu no mesmo período da taxa. Ex:
 - Aplicação na poupança por 120 meses, capitalizados a 0,5% ao mês (taxa mensal e capitalização mensal).
 - Financiamento de um veículo em 60 prestações mensais, capitalizados a 1,2% ao mês.

Valor do dinheiro no tempo

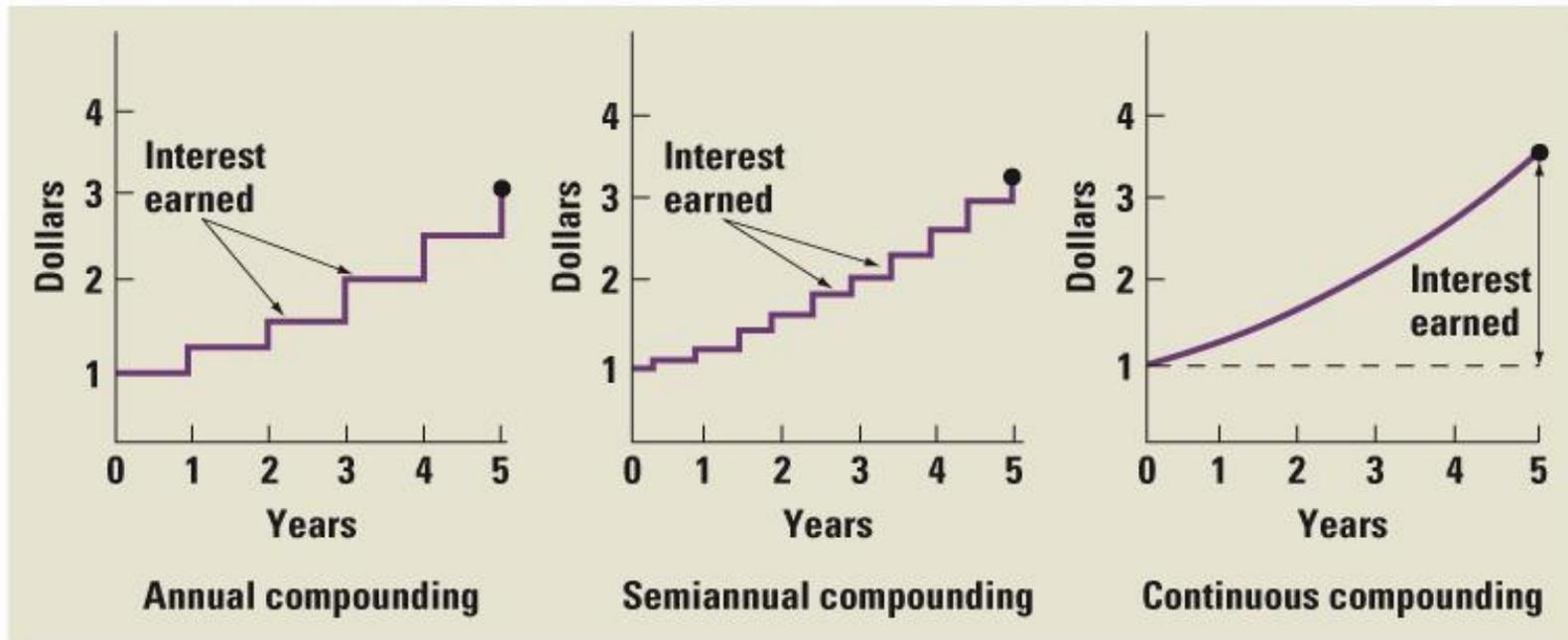
Perfil das capitalizações – cont.

- No entanto, nem sempre as capitalizações dos juros ocorrem no mesmo período da taxa.

Exemplos:

- Aplicação no mercado “over” em que o título vence em poucos dias e a taxa de juros é mensal (capitalização mensal, taxa diária).
- Uma aplicação que paga juros semanais, com taxa de juros mensal (capitalização semanal, taxa mensal).
- Financiamento de um imóvel em 360 prestações mensais, com taxa de 8% ao ano (capitalização mensal, taxa anual).

Tipos de capitalização



Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Quando a taxa de juros refere-se a um período diferente daquele da capitalização, diz-se que a taxa é nominal.

Ex.:

- 18% ao ano (a.a.) capitalizada mensalmente
- 8% ao semestre (a.s.) capitalizada mensalmente
- 2% ao mês (a.m.), capitalizadas anualmente
- Operações do overnight em que a taxa de juros é mensal, com capitalizações diárias.

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Para melhor entendimento, suponha que um empréstimo de \$ 30 mil será quitado por meio de único pagamento de \$ 38 mil no prazo de um mês. No ato da contratação foi paga uma tarifa de serviço bancário de 5% cobrada sobre o valor do empréstimo.

A taxa nominal é a razão entre os juros pagos eo valor nominal do empréstimo.

$$\text{taxa nominal} = \text{juros pagos} / \text{empréstimo nominal} = (\$38.000 - \$30.000) / \$30.000 = 26,67\%$$

Por outro lado, a taxa efetiva é a razão entre os valores efetivamente pagos e o valor do empréstimo efetivamente liberado:

$$\begin{aligned} \text{Taxa efetiva} &= \text{valores efetivamente pagos} / \text{empréstimo efetivo} = \\ &= [(\$38.000 - \$30.000) + 0,05 \times \$30.000] / (\$30.000 - 0,05 \times \$ 30.000) \\ &= 33,33\% \text{ a.m.} \end{aligned}$$

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Cálculo do montante a juros nominais

Montante de um capital aplicado a determinada taxa de juros efetiva ao ano, em que os juros são capitalizados uma única vez ao ano. Ao término de um ano, o montante será:

$$VF = P (1 + i)^1$$

Se a taxa for nominal ao ano, capitalizada semestralmente (duas vezes por ano), o montante ao final de um ano será:

$$VF = P \left(1 + \frac{j}{2} \right)^{2 \times 1}$$

Se a taxa for nominal ao ano, capitalizada mensalmente (doze vezes por ano), o montante ao final do terceiro ano será:

$$VF = P \left(1 + \frac{j}{12} \right)^{12 \times 3}$$

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Cálculo do montante a juros nominais (cont.)

Em geral, podemos expressar do seguinte modo o montante de um capital aplicado pelo prazo m a uma taxa nominal j com juros capitalizados k vezes durante o período referencial da taxa nominal:

$$VF = P \left(1 + \frac{j}{k} \right)^{k \times m}$$

Onde:

j = taxa de juros nominal

k = número de vezes em que os juros são capitalizados no período a que a taxa nominal se refere;

m = prazo de aplicação na mesma unidade de tempo da taxa nominal

p = capital aplicado

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Taxa proporcional

A taxa proporcional é determinada pela relação simples entre a taxa considerada na operação (taxa nominal) e o número de vezes em que ocorrem juros (quantidade de períodos de capitalização).

A taxa proporcional – ou taxa linear – é muito praticada no sistema financeiro nacional e internacional. Ex: taxa da caderneta de poupança, taxas libor e prime rate, desconto bancário, juros da tabela price etc.

Exemplo 3.1.

- a) 2,5 % a.m. é proporcional a que taxa anual?
- b) 3% a.s. é proporcional a que taxa anual?
- c) 4% a.t. é proporcional a que taxa anual?
- d) 9% a.s. é proporcional a que taxa trimestral?

Resp.

- a) $2,5 \% \times 12 = 30\% \text{ a.a.}$
- b) $3\% \times 2 = 6\% \text{ a.a.}$
- c) $4\% \times 4 = 16\% \text{ a.a.}$
- d) $9\% / 2 = 4,5\% \text{ a.t.}$

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Taxa efetiva

A taxa de juros efetiva verifica-se quando o período de formação e incorporação dos juros ao capital coincide com aquele ao qual a taxa se refere. Por exemplo:

- 140% ao mês com capitalização mensal.
- 250% ao semestre com capitalização semestral.
- 1250% ao ano com capitalização anual.

Quando isso não ocorre, as taxas são ditas nominais e devem ser apropriadamente convertidas na mesma base de capitalização.

Taxas efetivas (r) são obtidas a partir da seguinte expressão:

$$1 + r = (1 + r_n)^n$$

Onde n é o período de capitalização da taxa nominal.

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Taxa efetiva (cont.)

A taxa de juros nominal é uma taxa declarada ou taxa cotada que não incorpora capitalizações, sendo necessário calcular a taxa efetiva equivalente quando pretendemos efetuar cálculos e comparações no regime de juros compostos.

A taxa de juros efetiva pressupõe incidência dos juros apenas uma vez no período ao qual se refere.

Duas taxas – uma nominal e outra efetiva – são ditas equivalentes quando produzem o mesmo montante.

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Taxa efetiva (cont.)

Como dito anteriormente, duas taxas – nominal e efetiva – devem produzir o mesmo montante a partir de um mesmo principal para que sejam consideradas equivalentes.

Exemplo: qual é a taxa efetiva anual equivalente à taxa nominal de 24% a.s., capitalizada mensalmente?

$$i_a = \left(1 + \frac{j}{k}\right)^n - 1 = \left(1 + \frac{0,24}{6}\right)^{12} - 1 = 0,6010 \quad \text{ou } 60,10\% \text{ a.a.}$$

O fator n indica que, no período referencial da taxa nominal (ano), há 12 capitalizações.

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Taxa efetiva (cont.)

Se aplicarmos um capital P durante m anos a uma taxa efetiva anualizada i_a , o montante será:

$$VF = P (1 + i_a)^m$$

Se o mesmo capital for aplicado pelo mesmo prazo a uma taxa nominal anual j , capitalizada k vezes, o montante será:

$$VF = P \left(1 + \frac{j}{k} \right)^{k \times m}$$

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Taxa efetiva (cont.)

Para serem equivalentes, as duas taxas (nominal e efetiva) devem resultar no mesmo montante. Igualando as expressões dos montantes podemos destacar a seguinte fórmula:

$$P(1+i_a)^m = P\left(1+\frac{j}{k}\right)^{k \times m} \quad \Rightarrow \quad i_a = \left(1+\frac{j}{k}\right)^k - 1$$

Onde:

i_a = taxa efetiva ao ano;

j = taxa nominal ao ano;

k = número de capitalizações no período da taxa nominal.

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Taxa efetiva (cont.)

Por quê é importante trabalhar apenas com taxas efetivas?

Vejamos as três taxas a seguir:

- Banco A: 15% a.a, capitalizada diariamente.
- Banco B: 15,5% a.a, capitalizada trimestralmente.
- Banco C: 16% a.a, capitalizada anualmente.

Qual das taxas é a melhor, caso se esteja pensando em se fazer uma aplicação financeira?

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Taxa efetiva (cont.)

Para começar, calculemos as taxas efetivas anuais equivalentes às taxas nominais declaradas:

$$\begin{aligned}i_a &= \left(1 + \frac{j}{k}\right)^{k \times m} - 1 = \left(1 + \frac{0,15}{360}\right)^{360 \times 1} - 1 = 0,1618 \quad \text{Ou } 16,18\% \text{ a.a. (Banco A)} \\ &= \left(1 + \frac{0,155}{4}\right)^4 - 1 = 0,1642 \quad \text{Ou } 16,42\% \text{ a.a. (Banco B)} \\ &= \left(1 + \frac{0,16}{1}\right)^1 - 1 = 0,1600 \quad \text{Ou } 16\% \text{ a.a. (Banco C)}\end{aligned}$$

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Taxas equivalentes

Uma condição para a equivalência de taxas de juros é que estas taxas, aplicadas sobre um mesmo principal, ou capital inicial, produzam o mesmo montante, ao final de um certo prazo n .

Se uma certa taxa mensal i_m é equivalente a uma certa taxa anual i_a , então:

$$P (1 + i_m)^{12} = P (1 + i_a)$$

Dividindo a equação (6) por P : $(1 + i_m)^{12} = (1 + i_a)$

Transformando a equação 7:

$$(1 + i_m) = \sqrt[12]{(1 + i_a)}$$

Ou:

$$i_m = \sqrt[12]{(1 + i_a)} - 1$$

Exemplo:

Calcular a taxa de juro mensal, equivalente a uma taxa de 20% a.a. Aplicando a última expressão obtemos:

$$i_m = \sqrt[12]{(1 + 0,2)} - 1 \quad ; = 1,01531 - 1 \Rightarrow 1,531\% \text{ a.m.}$$

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Taxas equivalentes

Existem duas situações básicas para a conversão de taxas de juros:

- a) Conversão de uma taxa de **período de tempo menor** para uma taxa de **período de tempo maior**: Taxa semestral em taxa anual, taxa mensal em taxa anual, etc. Neste caso vamos aplicar a seguinte fórmula:

$$i_e = (1 + i_q)^n - 1$$

onde: i_e = taxa equivalente; i_q = taxa conhecida a ser convertida; n = número de períodos contidos no período da taxa de juros menor.

Exemplo:

converter uma taxa de 4% a.t. em taxa anual. $i_e = (1 + 0,04)^4 = 1,16985$

=> $i_e = 16,98\%$ a.a. Neste caso $n = 4$, uma vez que um ano contém 4 trimestres.

- b) Conversão de uma taxa de **período de tempo maior** para uma taxa de **período de tempo menor**: taxa anual em taxa trimestral, taxa semestral em taxa mensal, etc.

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Vamos, neste caso aplicar a seguinte fórmula:

$$i_e = \sqrt[n]{1+i_q} - 1$$

onde: i_e = taxa equivalente; i_q = taxa conhecida a ser convertida; n = número de períodos contidos no período da taxa de juros menor.

Exemplo:

Converter uma taxa de 40% a.a. em taxa quadrimestral.

$$i_e = \sqrt[3]{1,4} - 1$$

$$i_e = \sqrt[3]{1+0,4} - 1$$

=> 11,87% a.q.

Taxas Nominais, Proporcionais e Efetivas

Exercício

Calcular a taxa equivalente mensal (efetiva) de uma taxa de:

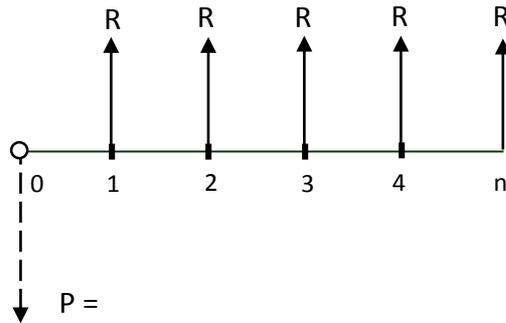
1. 100% a.a.; **Resp. 5,9% a.m.:**
2. 82% a.a.; **Resp. 5,1% a.m.:**
3. 28% a.s. e 28% a.a.; **Resp. 4,2% a.m. e 2,1% a.m.**
4. 32% a.t. **Resp. 9,7% a.m.**

Atividades no Excel

Séries Uniformes: Valor Presente

Valor Presente de Séries Uniformes

Consideremos uma série uniforme postecipada do tipo:



Qual o Valor Presente dos termos da série acima?

$$P_{(1)} = R \times (1+i)^{-1}$$

$$P_{(2)} = R \times (1+i)^{-2}$$

$$P_{(3)} = R \times (1+i)^{-3}$$

$$P_{(4)} = R \times (1+i)^{-4}$$

...

$$P_{(n)} = R \times (1+i)^{-n}$$

$$P = P_{(1)} + P_{(2)} + P_{(3)} + P_{(4)} + \dots + P_{(n)}$$

Ou

$$P = R \times (1+i)^{-1} + R \times (1+i)^{-2} + R \times (1+i)^{-3} + R \times (1+i)^{-4} + \dots + R \times (1+i)^{-n}$$

Valor Presente de Séries Uniformes

A expressão anterior pode ser resumida da seguinte forma:

$$P = R \times (1+i)^{-1} + R \times (1+i)^{-2} + R \times (1+i)^{-3} + R \times (1+i)^{-4} + \dots + R \times (1+i)^{-n}$$
$$= R \times [(1+i)^{-1} + (1+i)^{-2} + (1+i)^{-3} + (1+i)^{-4} + \dots + (1+i)^{-n}]$$

O somatório entre colchetes representa a soma dos termos de uma progressão geométrica finita. Utilizando a conhecida fórmula da soma das progressões geométricas, conforme abaixo

$$S_{PG} = \frac{a_1 \times (q^n - 1)}{q - 1}$$

Pode-se então desenvolver a seguinte expressão para o valor presente de uma série uniforme com n termos postecipados capitalizados à taxa efetiva i :

$$S_{PG} = R \times \frac{a_1 - a_n \times q}{1 - q}$$

Onde:

a_1 é o primeiro termo da série = $(1+i)^{-1}$;

a_n é o enésimo termo da série = $(1+i)^{-n}$;

q é a razão da série = $(1+i)^{-1}$;

Valor Presente de Séries Uniformes

Substituindo as respectivas expressões, temos as seguintes fórmulas para o cálculo do principal e das prestações:

$$P = R \left[\frac{(1+i)^{-1} - (1+i)^{-n} \times (1+i)^{-1}}{1 - (1+i)^{-1}} \right]$$

Que nos remete às seguintes expressões:

$$P = R \times \left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \times i} \right] = R \times a_{\overline{n}|i\%}$$

Ou

$$R = \frac{P}{\left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \times i} \right]} = \frac{P}{a_{\overline{n}|i\%}}$$

As fórmulas anteriores permitem calcular o valor presente (P) de séries uniformes postecipadas e o valor unitário dos termos da série (R). A expressão matemática entre colchetes é conhecida como *fator de valor presente de séries uniformes*. Internacionalmente, a expressão recebe o símbolo $a_{\overline{n}|i\%}$, onde 'n' representa o número de termos da série e 'i', a sua taxa de capitalização.

Valor Presente de Séries Uniformes

Exemplo:

Calcular o valor atual de uma série de 12 prestações mensais, iguais e consecutivas de \$150, capitalizadas a uma taxa mensal de \$ 5% ao mes.

Dados: R=150,00;

i=5% a.m ou 0,05;

n=12

$$P = R \times \left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \times i} \right] = R \times a_{\overline{n}|i\%}$$

$$P = 150 \times \left[\frac{(1+0,05)^{12} - 1}{(1+0,05)^{12} \times 0,05} \right] = 150 \times a_{\overline{12}|,5\%} = 150 \times 8,86325 = 1.329,48$$

Valor Presente de Séries Uniformes

Exemplo 5.4:

Se uma pessoa entregar seu veículo usado na compra de um novo, ela pode abater \$7.500,00 do valor à vista, que é \$ 18.500. O saldo será pago por meio de determinada entrada, mais 18 prestações mensais postecipadas de \$ 350,00 cada. Considerando que foram aplicados juros nominais de 72% a.a., capitalizados mensalmente, calcular o valor da entrada.

Dados:

$P=V = \$18.500$ $j=72\% \text{ a.a.},$ $k=12,$ $n=18,$ $R=\$350,$ entrada(E)=?

a) Taxa de juros efetiva mensal:

$$(1+i_m) = \left(1 + \frac{0,72}{12}\right) \Rightarrow i_m = 6\% \text{ a.m.}$$

b) Cálculo das prestações:

As prestações devem ser calculadas sobre o financiamento efetivo (valor à vista menos o valor do carro usado, menos a entrada):

$$R = \frac{\text{financiamento efetivo}}{a_{\overline{18}|,6\%}} \Rightarrow 350 = \frac{18.500 - 7.500 - E}{\left[\frac{(1+0,06)^{18} - 1}{(1+0,06)^{18} \times 0,06} \right]} \Rightarrow E = 7.210,34$$

Valor Presente de Séries Uniformes

Exemplo 5.6:

A juros efetivos de 3% a.m., determinar o tempo necessário para liquidar um financiamento de \$842,36 por meio de prestações mensais postecipadas de \$120.

Dados:

$i = 3\% \text{ a.m.}$ $R = \$120,$ $P = \$842,36,$ $n = ?$

$$P = R \times a_{\overline{n}|i}$$

$$842,36 = 120 \times \left[\frac{(1+0,03)^n - 1}{(1+0,03)^n \times 0,03} \right] \Rightarrow (1,03)^n = 1,266770081$$

Aplicando logaritmos: $n \times \log(1,03) = \log(1,266770081)$

$$\Rightarrow n = \frac{\log(1,266770081)}{\log(1,03)} = 8 \text{ meses}$$

Valor Presente de Séries Uniformes

Exemplo 5.7:

Um equipamento cujo valor à vista é \$5.000 foi comprado em 26 de maio por meio de uma entrada de \$ 2.000, prestações de \$1.000 a cada 30 dias e uma quantia residual paga alguns dias depois da última prestação. Determinar o valor da quantia residual e a data (dia e mês) em que será quitado totalmente o financiamento, considerando que o banco financiador cobra juros efetivos de 5% a.m.

Dados:

$i = 5\% \text{ a.m.}$ $P = \$3.000,$ $R = \$1.000,$ $q = ?,$ $\text{data} = ?$

$$P = R \times a_{\overline{n}|i} \Rightarrow 3.000,00 = 1.000,00 \times \left[\frac{(1,05)^n - 1}{(1,05)^n \times 0,05} \right] \Rightarrow (1,05)^n = 1,176470588$$

$$\Rightarrow n = \frac{\log(1,176470588)}{\log(1,05)} = 3,3309773 \text{ meses} = 99,9293 \text{ dias} (3,3309773 \times 30)$$

A máquina estará totalmente paga em 100 dias por meio de três pagamentos de \$1.000 a cada 30 dias e uma quantia residual (q) de \$325,63 paga 10 dias depois da última prestação (no 100o dia). O valor dessa quantia residual pode ser calculado da seguinte maneira:

$$\Rightarrow 3.000,00 = 1.000,00 \times \left[\frac{(1,05)^3 - 1}{(1,05)^3 \times 0,05} \right] + \frac{q}{(1,05)^{100/30}} \Rightarrow q = 325,63$$

Valor Presente de Séries Uniformes

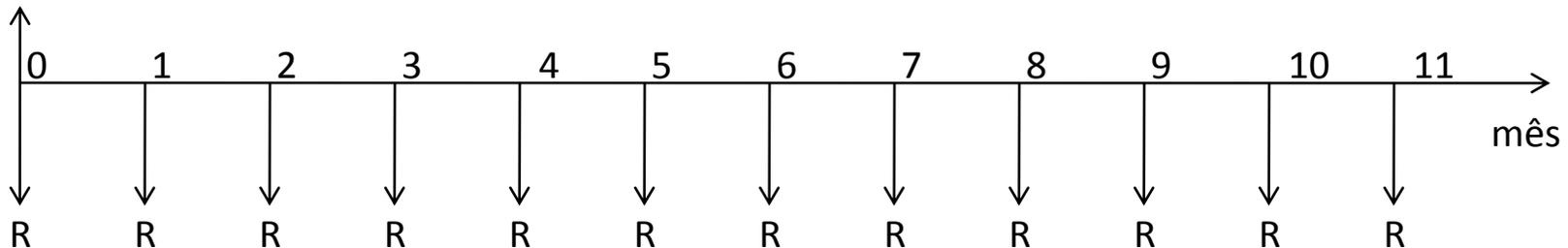
Exemplo 5.15:

Uma compra no valor de \$50.000 foi financiada em 12 prestações mensais antecipadas. Considerando juros efetivos de 8% a.m., calcular o valor das prestações.

Dados:

$P = \$50.000$ $i=8\% \text{ a.a.},$ $n=12,$ $R=?,$

$P = \$50.000$



- Cálculo das prestações:

As prestações devem ser calculadas sobre o financiamento efetivo (valor à vista menos o valor do carro usado, menos a entrada):

$$R = \frac{\text{financiamento efetivo}}{a_{\overline{n-1}|,6\%}} \Rightarrow = \frac{50.000 - R}{\left[\frac{(1+0,08)^{11} - 1}{(1+0,08)^{11} \times 0,08} \right]} = \frac{50.000 - R}{7,13896} \Rightarrow R = 6.143,29$$

Valor Presente de Séries Uniformes

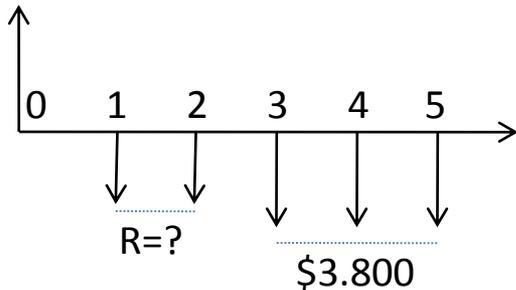
Exemplo 5.21:

Um financiamento de \$10.000 será pago em cinco prestações postecipadas. Considerando que as três últimas são de \$3.800 cada e que a taxa de juros efetiva aplicada é de 5% a.m., determinar o valor de cada uma das duas primeiras prestações.

Dados:

$P = \$10.000$ $i=5\%$ a.a., $n=5$, $R=?$,

Financiamento efetivo = valor presente das prestações



$$P = R \times a_{\overline{2}|5\%} + \frac{3.800 \times a_{\overline{3}|5\%}}{(1,05)^2} = R \times 1,85941 + \frac{3.800 \times 2,723248}{1,10250}$$

$$\Rightarrow R = \frac{(10.000 - 9.386,25)}{1,85941} = 330,08$$

Valor Presente de Séries Uniformes

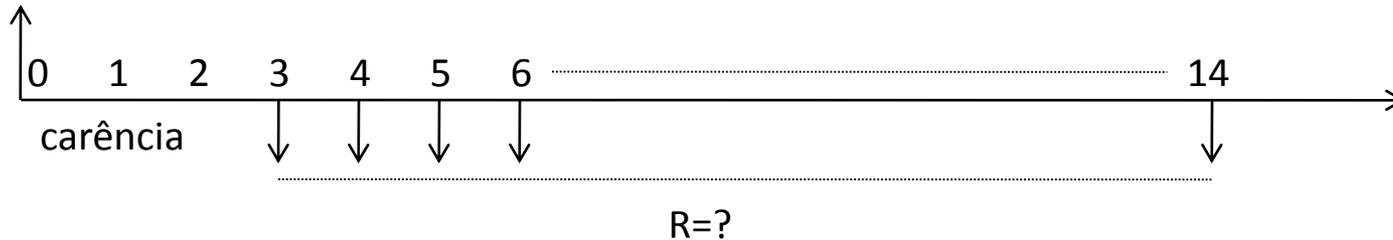
Exemplo 5.22: Séries diferidas

Um financiamento de \$50.000 será pago em 12 prestações mensais a juros efetivos de 8% a.m. Considerando que foi estipulado um período de carência de três meses, calcular o valor das prestações antecipadas e postecipadas.

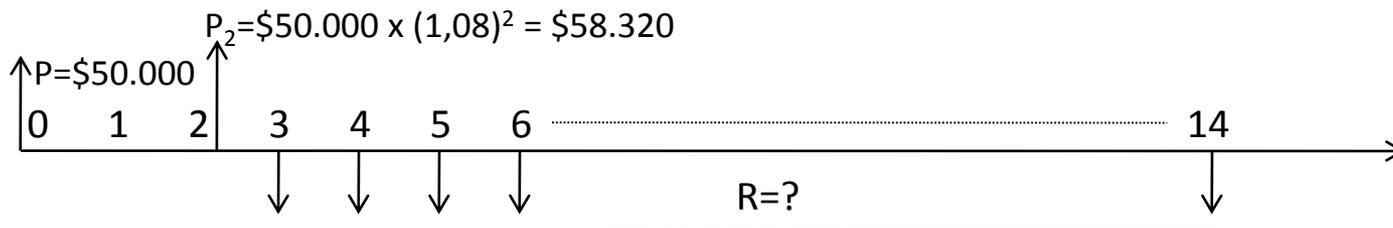
Dados:

$P = \$50.000$ $n=12,$ $c=3,$ $i=8\% \text{ a.m.}$ $R=?,$

a) Prestações antecipadas

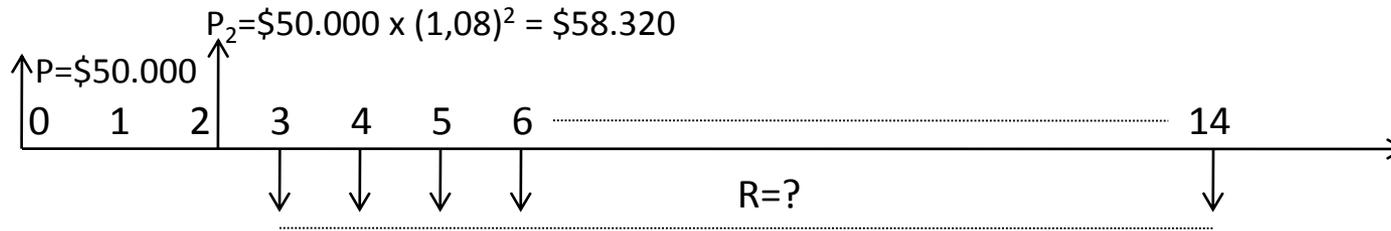


Durante a carência, os juros são capitalizados e incorporados ao principal, logo as prestações devem ser calculadas sobre o principal capitalizado 'c-1' períodos, onde c é a carência:



Valor Presente de Séries Uniformes

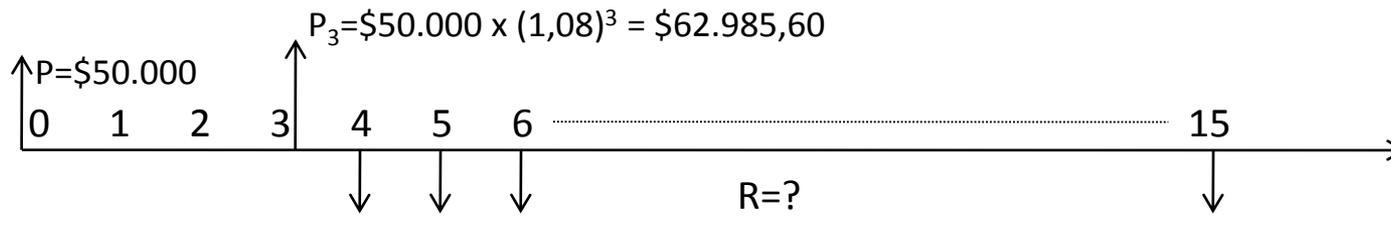
Exemplo 5.22: Continuação



$$R = \frac{P_2}{a_{\overline{12}|,8\%}} = \frac{P(1+i)^{c-1}}{a_{\overline{12}|,8\%}} = \frac{50.000 \times (1,08)^2}{\frac{(1,08)^{12} - 1}{(1,08)^{12} \times i}} = \frac{58.320}{7,53608} = 7.738,77$$

b) Prestações postecipadas

No caso de as prestações serem postecipadas, o pagamento da primeira parcela ocorrerá no fim do primeiro mês que se segue após o término da carência. Logo, as prestações deverão ser calculadas sobre o principal capitalizado durante 'c' períodos, onde c é a carência:

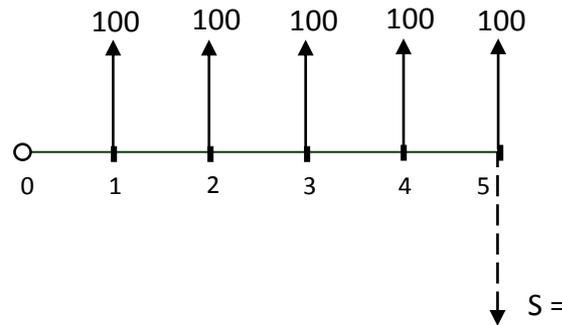


$$R = \frac{P_3}{a_{\overline{12}|,8\%}} = \frac{62.985,60}{7,53608} = 8.357,87$$

Montante de Séries Uniformes

Montante de Séries Uniformes

Consideremos uma série uniforme postecipada, descontada mensalmente a uma taxa de 4%, como mostrado abaixo:



É possível calcular o valor futuro da série com o uso de fórmulas já conhecidas:

$$\begin{aligned} S_1 &= 100 \times (1,04)^4 = 100 \times 1,16986 = 116,98 \\ S_2 &= 100 \times (1,04)^3 = 100 \times 1,12486 = 112,49 \\ S_3 &= 100 \times (1,04)^2 = 100 \times 1,08160 = 108,16 \\ S_4 &= 100 \times (1,04)^1 = 100 \times 1,04000 = 104,00 \\ S_5 &= 100 \times (1,04)^0 = 100 \times 1,10000 = 100,00 \\ S_t &= \dots\dots\dots = 541,63 \end{aligned}$$

Assim, podemos concluir que, o montante de 5 aplicações, mensais e consecutivas aplicadas a um taxa de 4% a.m. acumula um montante de \$ 541,63.

Montante de Séries Uniformes

Sabemos que $St = S1 + S2 + S3 + S4 + S5$. Substituindo $S1, S2, S3\dots$, por seus respectivos valores temos:

$$St = 100 \times (1,04)^4 + 100 \times (1,04)^3 + 100 \times (1,04)^2 + 100 \times (1,04)^1 + 100 \times (1,04)^0.$$

Como o fator 100 é comum a todos os termos, podemos agrupar a expressão acima:

$$St = 100 \{ (1,04)^0 + (1,04)^1 + (1,04)^2 + (1,04)^3 + (1,04)^4 \}$$

Como a série entre chaves, acima, representa a soma de uma **progressão geométrica** de razão 1,04, podemos aplicar a seguinte fórmula,

$$\frac{a_1 \times q^n - a_1}{q - 1}$$

que nos fornece a soma dos termos de uma PG, com $a_1 = (1,04)^0 = 1$, $q = 1,04$ e $n = 5$.

Transformando a expressão com St com a inclusão da fórmula da soma de uma PG, como mostrado acima, obtemos:

$$100 \times \frac{1 \times (1,04)^5 - 1}{1,04 - 1}$$

Montante de Séries Uniformes

Substituindo os termos genéricos na expressão anterior, obtemos:

$$S = R \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

onde:

S = montante acumulado da série uniforme postecipada; R = valor das prestações;

i = taxa de Juros e n = número de períodos ou prestações.

A expressão $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$ é chamada, também, de maneira análoga, fator de valor futuro de séries uniformes. Internacionalmente chamado de $s_{\overline{n}|i\%}$. Assim, a série uniforme postecipada, mostrada no início desta seção, poderia, também, ser calculada da seguinte forma:

$$S = R \times s_{\overline{5}|4\%} = 100 \times \frac{(1+0,04)^5 - 1}{0,04} = 100 \times 5,41632$$

Montante de Séries Uniformes

Exemplo 5.26:

Quanto uma pessoa acumularia no fim de 15 meses se depositasse a cada final de mês \$350 em uma aplicação que paga juros efetivos de 5% ao mês.

Dados:

$n=15$ meses, $R=\$350$, $i=5\%a.m.$, $S=?$

$$\begin{aligned} S &= R \times s_{\overline{15}|,5\%} \\ &= 350 \times \frac{(1+0,05)^{15} - 1}{0,05} = 350 \times 21,57856 = 7.552,50 \end{aligned}$$

Montante de Séries Uniformes

Exemplo 5.30:

Uma pessoa deseja comprar um bem cujo valor à vista é de \$3.840. Para tanto, resolve começar hoje a efetuar quatro depósitos trimestrais iguais em uma aplicação financeira que rende juros efetivos de 12,55% a.a. Considerando que a compra será efetuada um trimestre após o último depósito, calcular o valor das aplicações trimestrais de modo a que seja possível efetuar a compra com o valor de resgate do investimento.

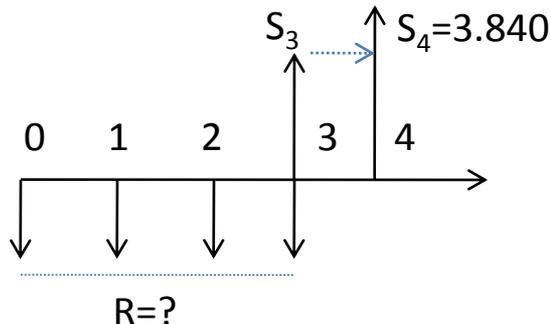
Dados:

$$S_4 = \$3.840, \quad n=4, \quad i_a = 12,55\% \text{ a.a.}, \quad R=?$$

- Taxa de juros efetiva trimestral:

$$(1 + i_a) = (1 + i_t)^4 \Rightarrow (1,1255) = (1 + i_t)^4 \Rightarrow i_t = (1,1255)^{1/4} - 1 = 3\% \text{ a.t.}$$

- Cálculo das prestações:



Montante no quarto trimestre deve ser igual ao valor a vista do bem:

$$S_4 = S_3 \times (1 + i)$$

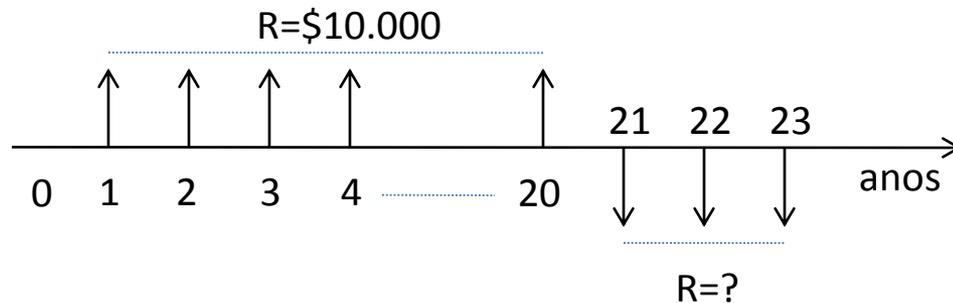
$$3.840 = [R \times s_{\overline{4}|,3\%}] \times (1 + i)$$

$$3.840 = R \times \frac{(1,03)^4 - 1}{0,03}] \times (1,03) \Rightarrow R = \frac{3.850}{4,18363 \times 1,03} = 891,13$$

Montante de Séries Uniformes

Exemplo 5.32:

Uma pessoa pretende depositar todo o final de ano, durante 20 anos, \$ 10.000 em um fundo que rende juros efetivos de 15% a.a. O montante acumulado deverá ser resgatado a partir do 21o ano por meio de três saques anuais iguais e consecutivos. Calcular o valor dos saques



No vigésimo mês o montante dos depósitos deverá ser igual ao valor descontado dos três saques:

$$10.000 \times s_{\overline{20}|,15\%} = R \times a_{\overline{3}|,15\%}$$

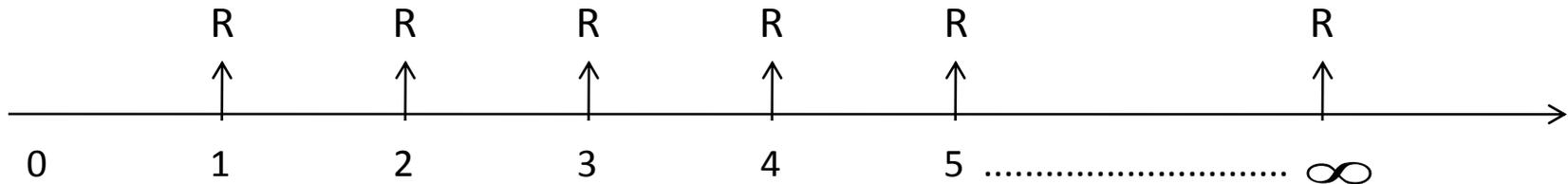
$$10.000 \times \frac{(1,15)^{20} - 1}{0,15} = R \times \left[\frac{(1,15)^3 - 1}{(1,15)^3 \times 0,15} \right] \quad \Rightarrow 10.000 \times 102,44358 = R \times 2,28323$$

$$\Rightarrow R = 448.679,29$$

Perpetuidades

Perpetuidades

Imagine uma série uniforme cujos fluxos de pagamentos (ou recebimentos) seja contínuo, com duração ilimitada, como sugere o fluxo a seguir:



Qual seria o Valor Presente desta série?

Para um período de tempo 'n' finito, temos a conhecida expressão:

$$P = R \times \left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \times i} \right] = R \times a_{\overline{n}|i\%}$$

Para um período de tempo 'n' suficiente grande:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} R \times \left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \times i} \right] = \lim_{n \rightarrow \infty} R \times \left[\frac{(1+i)^n}{(1+i)^n \times i} \right] = R \times \frac{1}{i}$$

Perpetuidades

Cont -

Para um período de tempo 'n' suficiente grande:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P = \lim_{n \rightarrow \infty} R \times \left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \times i} \right] = \lim_{n \rightarrow \infty} R \times \left[\frac{(1+i)^n}{(1+i)^n \times i} \right] = R \times \frac{1}{i}$$

Portanto, para um número suficientemente grande de prestações (R), temos o Valor Presente de uma perpetuidade:

$$P = R \times \frac{1}{i} \quad \text{e} \quad R = P \times i$$

Adicionalmente, se a perpetuidade postecipada cresce a uma taxa oonstante "c", seu valor presente será dado por:

$$P = R \times \frac{1}{(i - c)} \quad \text{para } i > c, \text{ onde } : i = \text{taxa de juros efetiva}; c = \text{taxa de cresccimento}$$

Perpetuidades

Exemplo 6.13

Uma universidade receberá uma doação mensal perpétua de R\$ 50 mil. Se aplicar o valor presente da perpetuidade em um fundo de renda fixa que rende juros efetivos de 2% a.m., qual será o rendimento ao término de um ano?

Dados:

R=\$50.000 i=2%a.m.

N=12 meses

P=?

Rendimento=?

1) Valor presente da perpetuidade

$$P = R \times \left(\frac{1}{i} \right) = 50.000 \times \frac{1}{0,02} = 2.500.000$$

2) Rendimento da aplicação ao término de 12 meses

$$\text{Rendimento} = P(1 + i)^n - P = 2.500.000 (1,02)^{12} - 2.500.000 = 670.604,49$$

Capitalização Contínua

Capitalização Contínua

Em finanças, nem sempre os capitais são concentrados em determinadas datas.

Em um regime de capitalização contínua, os valores monetários fluem contínua e uniformemente ao longo do tempo segundo uma função matemática. É o caso, por exemplo, da avaliação de:

- opções financeiras
- derivativos
- projetos de investimento
- capacidade de geração de lucros de empresas, etc.

Exemplo: um capital de \$100,00 foi aplicado à taxa nominal de 24% a.a., resulta nos seguintes montantes, considerando-se diversas hipóteses de frequência de capitalizações:

	Capitalização	Montante
Anual (k=1)	$\$100 \times (1 + 0,24)$	= \$124,00
Semestral (k=2)	$\$100 \times (1 + 0,24/2)^2$	= \$125,44
Trimestral (k=4)	$\$100 \times (1 + 0,24/4)^4$	= \$126,25
Mensal (k = 12)	$\$100 \times (1 + 0,24/12)^{12}$	= \$126,82
Diária (k = 365)	$\$100 \times (1 + 0,24/365)^{365}$	= \$127,12

Capitalização Contínua

E se a capitalização fosse horária, qual seria o montante produzido ao final do ano?

$$S = P \left(1 + \frac{j}{k} \right)^{k \times m} = 100 \times \left(1 + \frac{0,24}{24 \times 365} \right)^{(365 \times 24) \times 1} = \$127,12$$

O montante de um capital aplicado pelo prazo m , a juros nominais j , capitalizados k vezes, pode ser expresso do seguinte modo:

$$S = P \left(1 + \frac{j}{k} \right)^{k \times m} = P \left[\left(1 + \frac{1}{k \frac{1}{j}} \right)^{k/j} \right]^{j \times m}$$

Capitalização Contínua

Admitindo que a capitalização seja infinitamente grande, ou seja, em intervalos infinitesimais tendendo ao infinito, no limite teremos:

$$S = P \lim_{k \rightarrow \infty} \left[\left(1 + \frac{1}{k} \frac{1}{j} \right)^{k/j} \right]^{j \times m} \quad \Rightarrow \quad S = P \times e^{\delta \times m}$$

A letra grega δ (delta) representa a taxa instantânea ou contínua.

Capitalização Contínua

Ex: Um capital de \$ 200.000 aplicado por 18 meses à taxa de 3% a.m. resulta nos seguintes montantes na computação contínua e na discreta de juros:

$$S = P \times e^{\delta \times m} = 200.000 \times e^{0,03 \times 18} = \$ 343.201,37$$

$$S = P \times (1 + i)^m = 200.000 \times (1,03)^{18} = \$ 340.486,61$$

O montante produzido por duas taxas de juros equivalentes deve ser igual. Portanto:

$$S = P \times e^{\delta \times m} = P \times (1 + i)^m \quad \longrightarrow \quad \left\{ \begin{array}{l} i = e^{\delta} - 1 \text{ (taxa efetiva)} \\ \delta = \ln(1 + i) \text{ (taxa contínua equivalente)} \end{array} \right.$$

Capitalização Contínua

Exercícios

1. Determinar a taxa contínua (instantânea) ao ano equivalente à taxa efetiva de 15% a.a..

Resolução:

Taxa contínua equivalente:

$$\delta = \ln(1 + i) = \ln(1,15) = 13,9762\% \text{ a.a.}$$

2. Calcular a taxa efetiva ao ano equivalente à taxa instantânea de 13,9762% a.a..

Resolução:

Taxa efetiva anual equivalente à taxa instantânea:

$$i_a = e^{\delta} - 1 = e^{0,139762} - 1 = 15\% \text{ a.a.}$$

3. Qual a taxa instantânea anual equivalente a uma taxa nominal de 60% ao ano capitalizada trimestralmente?

Resolução:

Taxa efetiva anual equivalente à taxa nominal:

$$i_a = (1 + j/k)^k - 1 = (1 + 0,60/4)^4 - 1 = 74,90\% \text{ a.a.}$$

Taxa contínua equivalente:

$$\delta = \ln(1 + i_a) = \ln(1,7490) = 0,55904777 = 55,91\% \text{ a.a.}$$

Capitalização Contínua

Exercícios

9. Se um capital fosse aplicado por sete meses a uma determinada taxa instantânea, resultaria em um montante 50% maior que o montante obtido a juros efetivos de 4% a.m.. Determinar a taxa instantânea.

Resolução:

montante a juros contínuos = 1,5 × montante a juros efetivos:

$$P \times e^{\delta \times 7} = 1,5 \times P \times (1,04)^7$$

cancelando P e aplicando logaritmos naturais:

$$\delta \times 7 = \ln[(1,04)^7] \quad \Rightarrow \quad \delta = \frac{\ln[1,5 \times (1,04)^7]}{7} = \frac{\ln[1,873898]}{7} = \frac{0,68}{7} = 0,0971443 = 9,7144\% \text{ a.m.}$$

Um exemplo

A empresa Eletromecânica Cataclisma S.A pretende investir R\$ 7 milhões na compra de um equipamento, cuja vida útil é de 10 anos. O equipamento será instalado no terreno da própria empresa, cujo valor de mercado é de R\$ 1 milhão. Ao término da vida útil, o equipamento estará totalmente depreciado, mas naquela data poderá ser liquidado por R\$ 2,10 milhões no mercado de equipamentos usados. A receita operacional projetada a partir da operação do equipamento é de R\$ 3,50 milhões/ano, com custos operacionais de R\$ 1,20 milhões/ano e gastos indiretos de R\$ 0,60 milhões/ano. As necessidades de capital de giro serão de 15% sobre os incrementos nas vendas. A alíquota de I.R. da firma é de 30%. A carga de impostos indiretos incidentes sobre as vendas é de 12% .

Um exemplo (cont. I)

Eletromecânica Cataclisma S.A Fluxo de Caixa do Projeto (R\$ mln)

Item	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
											Ano	Residual
Receitas Operacionais	-	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	
Investimentos	(8,53)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,63
equipamentos ^(a)	(7,00)											2,10
terreno	(1,00)											1,00
mudança no capital de giro ^(b)	(0,53)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,53
Custos Totais	-	(2,50)	(2,50)	(2,50)	(2,50)	(2,50)	(2,50)	(2,50)	(2,50)	(2,50)	(2,50)	-
despesas operacionais		(1,20)	(1,20)	(1,20)	(1,20)	(1,20)	(1,20)	(1,20)	(1,20)	(1,20)	(1,20)	(1,20)
gastos indiretos		(0,60)	(0,60)	(0,60)	(0,60)	(0,60)	(0,60)	(0,60)	(0,60)	(0,60)	(0,60)	(0,60)
depreciação ^(c)		(0,70)	(0,70)	(0,70)	(0,70)	(0,70)	(0,70)	(0,70)	(0,70)	(0,70)	(0,70)	(0,70)
Impostos indiretos	-	(0,42)	(0,42)	(0,42)	(0,42)	(0,42)	(0,42)	(0,42)	(0,42)	(0,42)	(0,42)	-
Lucro tributável	(8,53)	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	2,10
impostos (30%)	-	(0,17)	(0,17)	(0,17)	(0,17)	(0,17)	(0,17)	(0,17)	(0,17)	(0,17)	(0,17)	(0,63) ^(e)
Lucro após impostos	(8,53)	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	1,47
depreciação ^(d)	-	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
Fluxo de Caixa	(8,53)	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	2,58	
Fluxo de Caixa Acumulado	(8,53)	(7,42)	(6,31)	(5,21)	(4,10)	(3,00)	(1,89)	(0,78)	0,32	1,43	4,01	

(a) O equipamento é liquidado em 2022.

(b) Mudanças no capital de giro em $t=15\% \times (\text{Receitas}_{t+1} - \text{Receitas}_{t-1})$.

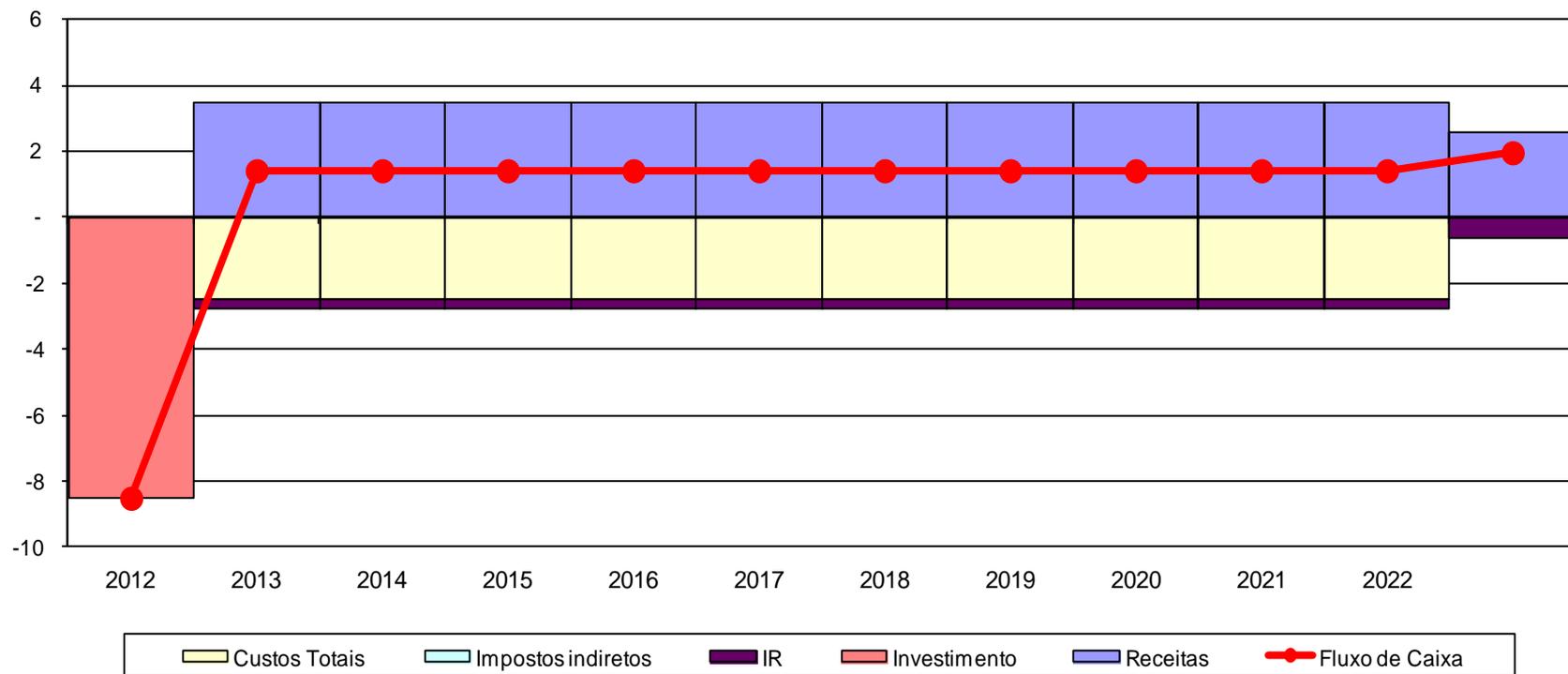
(c) R\$ 7 milhões / 10 = R\$ 0,70 milhão.

(d) Após considerado seu efeito fiscal, a depreciação é somada novamente por não ser um item de caixa (não é um fluxo de caixa).

(e) Como o valor da venda é maior que o valor contábil naquela data, então há ganho de capital e imposto a pagar sobre esse ganho ($30\% \times 2,10$).

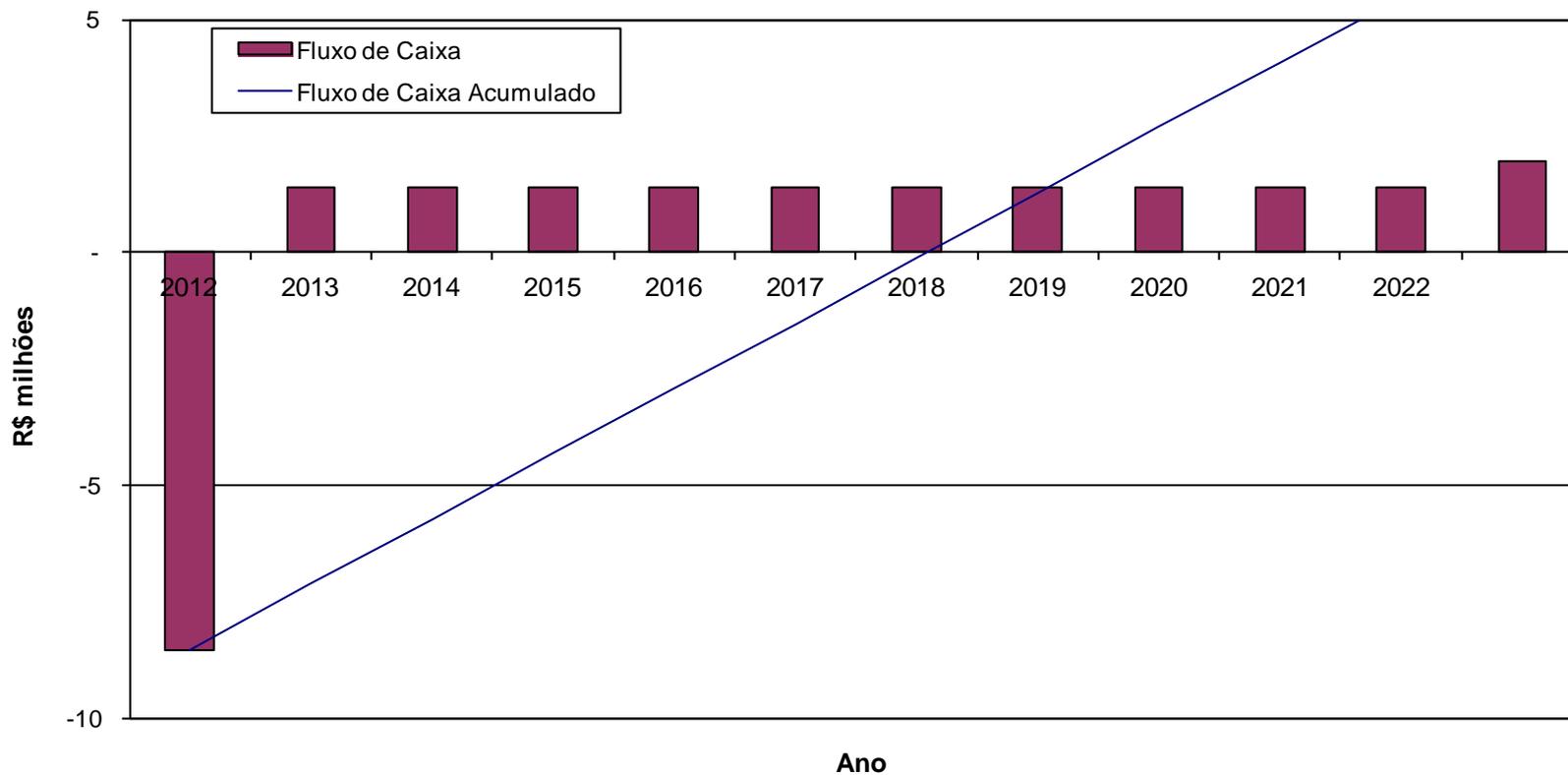
Um exercício (cont. II)

Eletromecânica Cataclisma S.A.
Fluxo de Caixa do Projeto



Um exercício (cont. III)

Eletromecânica Cataclisma S.A. Fluxo de Caixa do Projeto



Parte 2

O processo de análise econômica de projetos:
indicadores e variáveis.

Critérios de viabilidade de empreendimentos

Métodos de avaliação do retorno de investimentos

Existem 3 métodos, que são tradicionalmente utilizados para a avaliação de investimentos:

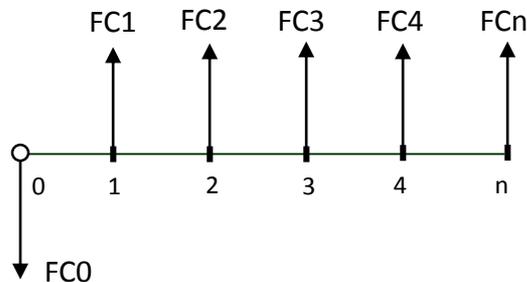
- o método do **valor presente líquido (VPL)**,
- o método da **taxa interna de retorno (TIR)** e
- o método do **pay back** ou do tempo de retorno do investimento.

Critérios de viabilidade de empreendimentos

Método do valor presente líquido

O método do valor presente líquido baseia-se no cálculo do valor presente de um fluxo de caixa que envolve saídas (investimento) e entradas (receitas geradas por este investimento).

É a seguinte a fórmula que permite calcular o valor presente líquido (VPL) de um fluxo de caixa, do tipo descontado a uma taxa i :



O valor presente deste fluxo pode ser calculado como:



$$VPL = \left[\frac{FC_1}{(1+i)} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \frac{FC_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n} \right] - FC_0$$

Para que um investimento seja economicamente viável, o valor presente do fluxo de caixa deve ser positivo, isto é o valor presente das entradas (receitas geradas por este investimento) deve superar o valor presente das saídas (investimentos e despesas relativas ao investimento).

Critérios de viabilidade de empreendimentos

No caso do exemplo anterior, o investimento é economicamente viável, uma vez que o valor presente líquido deste investimento é positivo, isto é, a soma das entradas (receitas) supera o valor das saídas (investimento e despesas).

Método da taxa interna de retorno

A taxa interna de retorno (TIR) é a taxa que equaliza as entradas e saídas de um projeto de investimento. A equação que fornece a taxa interna de retorno pode ser escrita da seguinte forma:

$$FC_0 = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} = \left[\frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_1}{(1+i)^2} + \frac{FC_1}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n} \right]$$

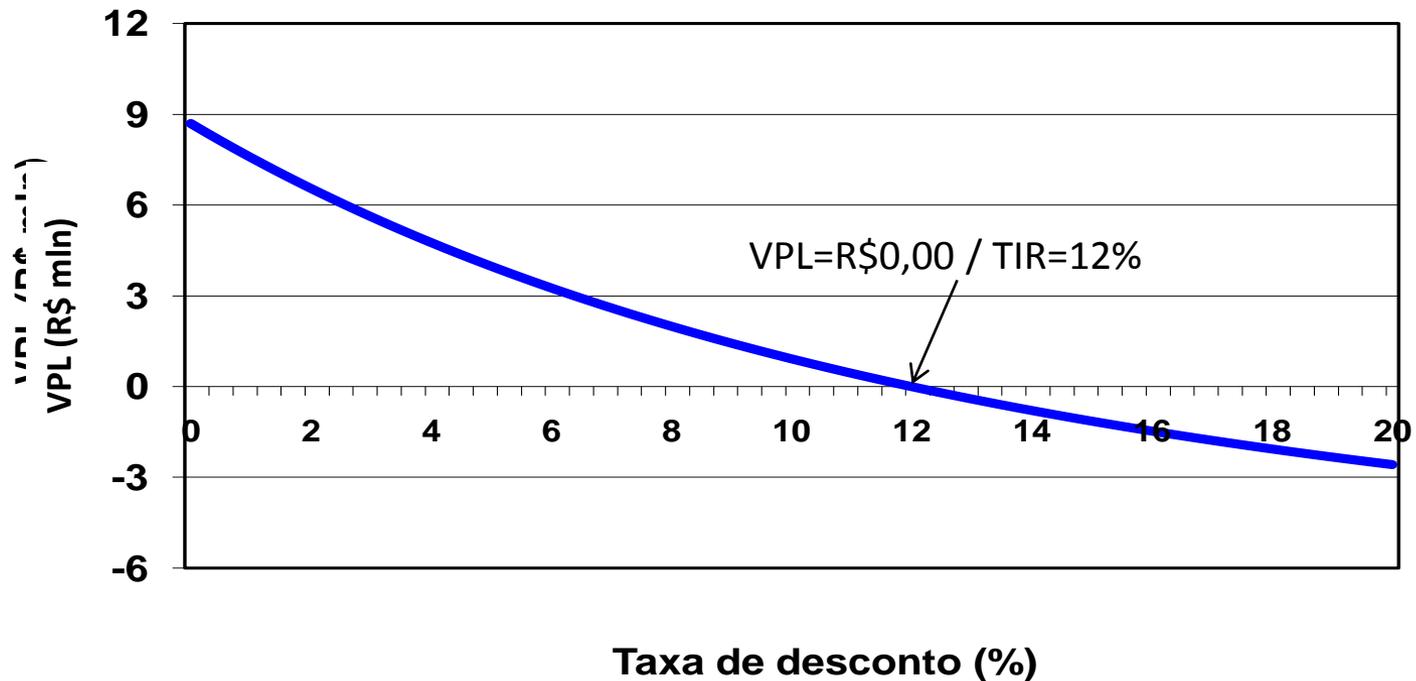
Assim, existe pelo menos uma taxa de juros i , que iguala FC_0 à somatória dos FC_j . A taxa de juros que "zera" o fluxo de caixa é a própria taxa interna de retorno e representa a rentabilidade de um projeto de investimento.

- Se a taxa de desconto for menor que a TIR do projeto, o VPL será positivo;
- Se a taxa de desconto for maior que a TIR, o VPL será negativo.

Critérios de viabilidade de empreendimentos

A TIR pode ser determinada com auxílio de planilhas eletrônicas ou calculadoras como a HP-12C.

A TIR também pode ser visualmente verificada em uma curva intitulada “Perfil de Valor Presente”:



Critérios de viabilidade de empreendimentos

Método do *payback* descontado (PB)

Se I representa o investimento inicial, FC_t o fluxo de caixa no período t e K o custo do capital, o método do *payback* descontado consiste, basicamente, em determinar o valor de T na seguinte equação:

$$I = \sum_{t=1}^T \frac{FC_t}{(1 + K)^t}$$

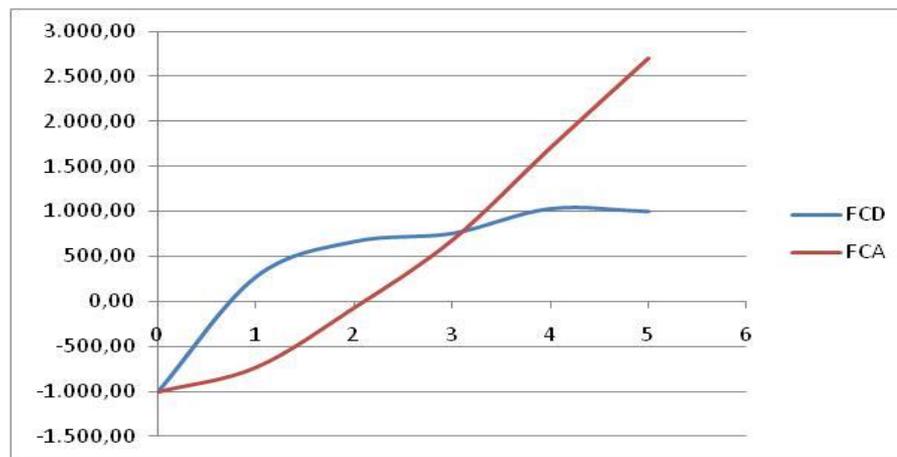
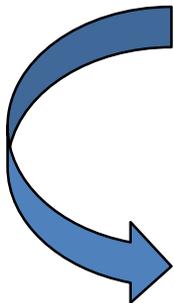
Esse indicador é utilizado em conjunto com outros métodos, como o VPL ou a TIR.

Critérios de viabilidade de empreendimentos

Exemplo: Considere o fluxo de caixa a seguir.

Fluxo de caixa de um investimento:

Período	Saídas	Entradas	FC_t	Fatores	FCD	FCA
	2	3	4	5	6	7
0	-1000	0	-1000	1	-1.000,00	-1.000,00
1	-500	800	300	0,90909091	272,73	-727,27
2		800	800	0,82644628	661,16	-66,12
3		1000	1000	0,7513148	751,31	685,29
4		1500	1500	0,68301346	1.024,52	1.709,72
5	-200	1800	1600	0,62092132	993,47	2.703,19



Critérios de viabilidade de empreendimentos

Método do custo-benefício (C/B)

É um indicador que permite saber a viabilidade econômica de um empreendimento, bastando, para isso, observar se o índice é maior que 1.

O índice pode ser expresso da seguinte forma:

$$C/B = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{b^t}{(1+K)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{c_t}{(1+K)^t}}$$

C/B = índice custo-benefício;

b^t = benefícios do período t;

c_t = custos do período t;

n = horizonte do planejamento;

K = custo do capital.

Critérios de viabilidade de empreendimentos

Exemplo:

Com base nos dados do exemplo anterior:

Fluxo de caixa de um investimento:

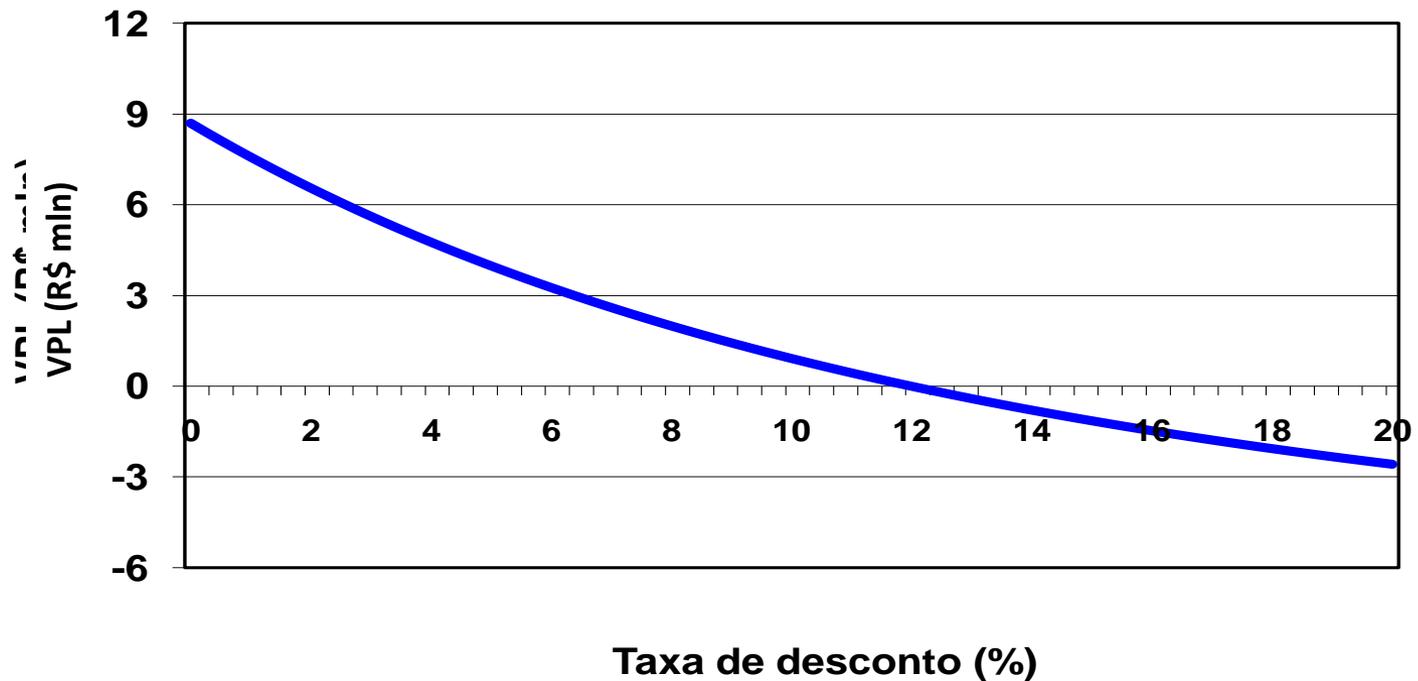
Período	Saídas	Entradas	FCL	Fatores	FCD	FCA
	2	3	4	5	6	7
0	-1000	0	-1000	1	-1.000,00	-1.000,00
1	-500	800	300	0,90909091	272,73	-727,27
2		800	800	0,82644628	661,16	-66,12
3		1000	1000	0,7513148	751,31	685,20
4		1500	1500	0,68301346	1.024,52	1.709,72
5	-200	1800	1600	0,62092132	993,47	2.703,19

O índice Custo/Benefício para este projeto de investimento, portanto, seria:

$$C/B = \frac{\frac{800}{(1,10)} + \frac{800}{(1,10)^2} + \frac{1000}{(1,10)^3} + \frac{1500}{(1,10)^4} + \frac{1600}{(1,10)^5}}{-1000 + \frac{-500}{1,10} + \frac{-200}{(1,10)^5}} = \frac{4282}{578} = 7,40 > 1,00$$

Critérios de viabilidade de empreendimentos

Ao se plotar os diversos valores presentes de uma oportunidade de investimento contra várias possíveis taxas de desconto, obtém-se uma curva chamada de **Perfil de Valor Presente**.

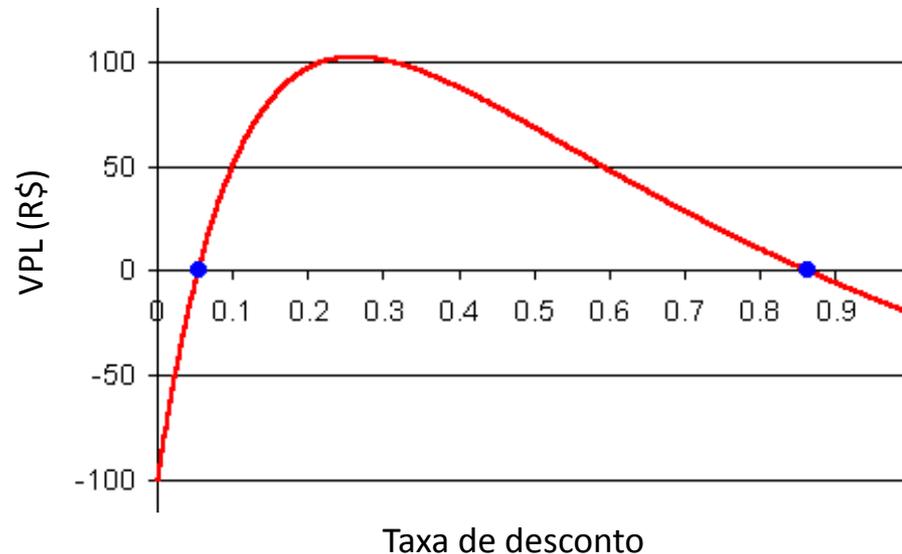


A TIR é sempre o melhor método?

- A TIR é útil quando se está para decidir se um projeto irá ou não receber o investimento. Ou seja, quando o problema está em decidir se investir ou não em um único projeto.
- Quando se tratar de múltiplos projetos, a TIR não é um bom método.
- O cálculo da TIR assume, automaticamente, que todas as saídas de caixa do projeto são reinvestidas à taxa TIR, mas não avalia o que o investidor faz com a entrada de caixa, o que pode ter um efeito sobre a TIR.

Múltiplas TIR

- Quando projetos têm fluxos de caixa atípicos, pode-se haver múltiplas TIR (para o mesmo projeto).
 - ✓ Um fluxo de caixa atípico ocorre quando um projeto apresenta uma enorme saída de caixa ao longo de sua vida útil.
- Em um caso como esse, não há como escolher a melhor TIR.



Mudanças de Sinal nos Fluxos de Caixa

- A TIR avalia corretamente um projeto quando há inicialmente um sinal negativo, seguido de sucessivos sinais positivos (-+++).
- Se os sinais forem invertidos (+---), poderá haver um problema de exatidão no cálculo da TIR.
- Se houver múltiplas mudanças de sinal nos fluxos de caixa (+--+ ou -+--+), seu cálculo irá resultar em múltiplas TIR, tornando o projeto difícil de avaliar por esse método.

VPL x TIR

- VPL e TIR sempre levarão o analista a aceitar/rejeitar as decisões de investimento em projetos independentes.
 - Exemplo:
 - Qual dos projetos abaixo você escolheria?
- VPL e TIR podem resultar em *rankings* conflituosos em projetos mutuamente excludentes.

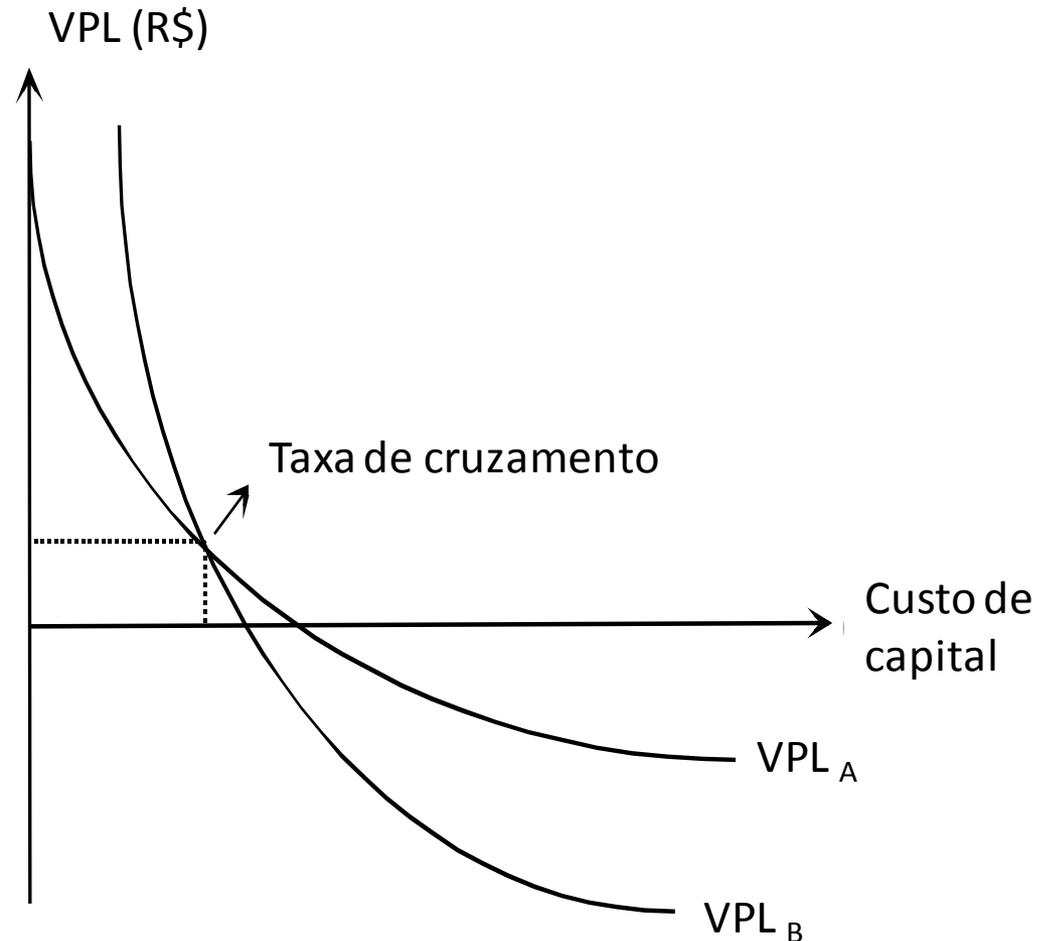
Projeto	0	1	2	3	TIR	VPL(10%)
A	-10	13			30,00%	R\$ 1,65
B	-10	5	5	5	23,38%	R\$ 2,36

VPL x TIR

- Os perfis de VPLs de projetos podem se cruzar quando houver diferenças de escala nos projetos (os custos de um projeto são maiores que os do outro).
- Ou quando houver diferenças de *timing* (boa parte do fluxo de caixa de um projeto vem dos períodos iniciais, enquanto boa parte do fluxo de caixa do outro projeto ocorre nos períodos finais)

VPL x TIR

- Se o custo de capital for maior que a taxa de cruzamento dos projetos, os dois métodos fornecem a mesma resposta.
- Se o custo de capital for menor que a taxa de cruzamento, os dois métodos levam a respostas diferentes



VPL x TIR

Exemplo:

o Problema da TIR na Escala de Projetos

Tempo	0	1	TIR	VPL(10%)
Pequena Barragem	-100	200	100%	81,82
Grande Barragem	-1000	1500	50%	363,64

- A menor barragem tem maior TIR.
- A maior barragem tem maior VPL.
- A maior barragem estende a possibilidade de consumo muito mais que a menor barragem.
- Nesse caso, não se deve usar o método da TIR.

VPL x TIR

Cont - Exemplo:

- Projetos com diferentes TIR e VPL podem ser melhor interpretados por meio da análise da diferença entre os dois projetos (análise incremental)

Tempo	0	1	TIR	VPL(10%)
Pequena Barragem (A)	-100	200	100%	81,82
Grande Barragem (B)	-1000	1500	50%	363,64
A-B	900	-1300	44%	(281,82)

- O que isso nos diz?

VPL x TIR

Cont - Exemplo:

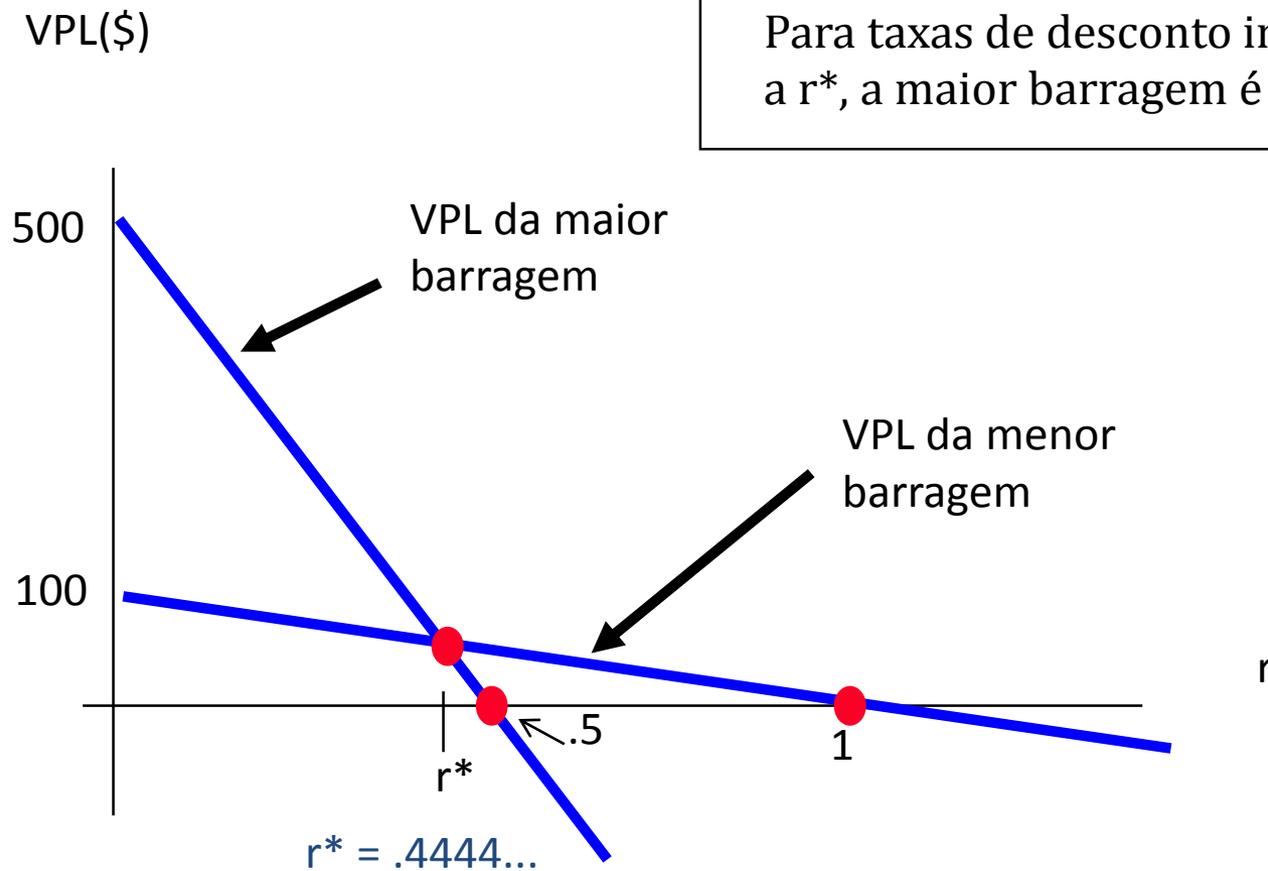
- Fluxo de caixa está em 900, -1300.
- A TIR é igual a $.4444 > .1$
- O VPL é -281.81 (negativo)
- Então, o projeto A gera menos riqueza que o B.
- Nesse caso, incrementalmente, o projeto B é melhor. Então, substituiu-se a barragem pequena pela grande.
- Só isso?

VPL x TIR

Pequena barragem, grande barragem...

Cont - Exemplo:

Para taxas de desconto inferiores a r^* , a maior barragem é preferível



VPL x TIR

- O cálculo do VPL irá sempre fornecer uma indicação mais precisa em relação à decisão de investir ou não em um projeto de investimento.
- No entanto, uma vez que a TIR é um percentual e o VPL é um valor monetário, os gestores normalmente tendem a preferir mostrar aos outros uma taxa em particular, ao invés de valores expressos em unidades monetárias.

VPL x TIR

Por que usar a TIR:

- A TIR é útil sob uma ótica de orçamentação de capital.
- Assim como o VPL é uma forma de se avaliar um investimento, a TIR pode ajudar na decisão de investir ou não em um dado projeto.
- A TIR é bastante útil em investimentos de longo prazo de maturação, com muitos fluxos de caixa.

Exemplos

1. Uma empresa analisa a viabilidade econômica de um projeto de automação de sua linha de produção. Basicamente, o projeto consiste em instalar um equipamento que custa R\$ 80.000,00 e propiciará uma diminuição de custos da ordem de R\$ 20.000,00 por ano (antes do Imposto de Renda-IR). O equipamento tem vida útil de 5 anos, sendo depreciado integralmente nesse período sem valor residual. A alíquota de IR é de 34%, e o custo do capital de 10% a.a. Analisar a viabilidade econômica do projeto, sob a ótica do VPL e da TIR.

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
- Investimentos de capital	- 80.000,0					
+ Redução de custos		20.000,0	20.000,0	20.000,0	20.000,0	20.000,0
- Depreciação		- 16.000,0	- 16.000,0	- 16.000,0	- 16.000,0	- 16.000,0
Lucro antes do Imposto de Renda (LAIR)	- 80.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0
- IR (34%)		- 1.360,0	- 1.360,0	- 1.360,0	- 1.360,0	- 1.360,0
+ Depreciação		16.000,0	16.000,0	16.000,0	16.000,0	16.000,0
Fluxo de caixa livre	- 80.000,0	18.640,0	18.640,0	18.640,0	18.640,0	18.640,0

$$VPL = -80000 + \frac{18.640}{(1,10)} + \frac{18.640}{(1,10)^2} + \frac{18.640}{(1,10)^3} + \frac{18.640}{(1,10)^4} + \frac{18.640}{(1,10)^5} = -9.340 < 0$$

ou, alternativamente:

$$VPL = -80.000 + 18.640 \times \frac{(1+0,10)^5 - 1}{(1+0,10)^5 \times 0,10} = -80.000 + 18.640 \times 3,7908 = -9.340 < 0$$

$$TIR = 5,32\% < 10\%$$

Exemplos

2. A um custo de oportunidade de capital de 10% a.a., analisar as alternativas mutuamente exclusivas T e U.

Alternativa	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3
T	-3000	200	2500	2300
U	-3000	0	0	5500
Fluxo incremental T-U	0	200	2500	-3200
Fluxo incremental U-T	0	-200	-2500	3200

O fluxo T-U atua como se fosse um financiamento, de modo que a TIR_{T-U} representa o custo efetivo deste financiamento:

$$0 = \frac{200}{(1 + TIR_{T-U})} + \frac{2500}{(1 + TIR_{T-U})^2} - \frac{3200}{(1 + TIR_{T-U})^3} \Rightarrow TIR_{T-U} = 17,04\%$$

Como a $TIR_{T-U} > 10\%$, seleciona-se U.

E se a análise for feita pelo fluxo U-T?

Nesse caso, interpreta-se o fluxo como se fossem dois investimentos (-200, -2500) seguidos de um recebimento de 3200.

$$0 = -\frac{200}{(1 + TIR_{U-T})} - \frac{2500}{(1 + TIR_{U-T})^2} + \frac{3200}{(1 + TIR_{U-T})^3} \Rightarrow TIR_{U-T} = 17,04\% \Rightarrow \text{Como a } TIR_{T-U} > 10\%, \text{ seleciona-se U.}$$

Outras considerações

Método da anuidade uniforme equivalente

Não é fácil avaliar projetos de investimento em horizontes temporais distintos. Para que projetos possam ser objeto de comparação, é necessário que estes sejam comparáveis.

Embora o VPL seja uma alternativa útil para seleção de projetos em um ambiente de restrição de capital, esse método não responde a todas as perguntas sobre a vantagem econômica de uma alternativa em relação a outra.

Voltemos a um dos problemas apresentados anteriormente:

Projeto	0	1	2	3	TIR	VPL(10%)
A	-10	13			30,00%	R\$ 1,65
B	-10	5	5	5	23,38%	R\$ 2,36

Outras considerações

Método da anuidade uniforme equivalente (Cont. I)

Pelo método da TIR, seríamos tentados a escolher o projeto A. Já pelo critério do VPL, escolheríamos o projeto B.

Para que possamos melhor escolher qual alternativa gera mais riqueza e melhor remunera o capital empregado no projeto, devemos colocar os projetos em um mesmo horizonte temporal.

Como fazer isso?

Como o projeto A tem menor duração que o B, devemos “igualar” a duração dos dois projetos. Isto pode ser feito com método do Mínimo Múltiplo Comum da duração dos dois projetos.

Ou seja, considera-se que o projeto A se renovará até que os dois se igualem em termos de duração. Dáí calcula-se a TIR e o VPL dos projetos.

Outras considerações

Método da anuidade uniforme equivalente (Cont. II)

O Projeto A se renovará até o fim do período 3.

Projeto	0	1	2	3	TIR	VPL(10%)
Fluxo do Projeto A	-10	13			30,00%	R\$ 1,65
1a substituição de A		-10	13			
2a substituição de A			-10	13		
Fluxo de caixa líquido (A)	-10	3	3	13	30,00%	R\$ 4,97

Agora, comparando os dois projetos:

Projeto	0	1	2	3	TIR	VPL(10%)
Fluxo de caixa líquido (A)	-10	3	3	13	30,00%	R\$ 4,97
Fluxo de Caixa Líquido (B)	-10	5	5	5	23,38%	R\$ 2,36

Que nos remete a escolher o Projeto A, tanto pelo critério da TIR quanto do VPL.

Outras considerações

Método da anuidade uniforme equivalente (Cont. IV)

Mas e se tivéssemos a duração dos projetos A e B de, respectivamente, 18 e 26 anos?

Pelo método do Mínimo Múltiplo Comum, deveríamos renovar os dois projetos até o 126° ano de modo a podermos comparar os dois projetos.

Será que não há outra alternativa?

Problemas envolvendo escolhas de projetos mutuamente excludentes podem ser resolvidos por meio do método da anuidade uniforme equivalente. Esse indicador mostra de que modo seria distribuída a renda econômica gerada pelo projeto se a referida distribuição fosse equitativa para cada ano.

A Anuidade Uniforme Equivalente (AE) pode ser calculada pela seguinte expressão:

$$AE = \frac{VPL}{a_{n|i\%}}$$

Outras considerações

Método da anuidade uniforme equivalente (Cont. VI)

No presente exemplo as AE dos dois projetos são as seguintes:

$$AE_A = \frac{VPL_A}{a_{n|i\%}} = \frac{1,65}{a_{1|10\%}} = \frac{1,65}{\frac{(1,10)^1 - 1}{(1,10)^1 \times 0,10}} = \$1,82 / ano$$

$$AE_B = \frac{VPL_B}{a_{n|i\%}} = \frac{2,36}{a_{3|10\%}} = \frac{2,36}{\frac{(1,10)^3 - 1}{(1,10)^3 \times 0,10}} = \$0,95 / ano$$

O AE de um projeto representa a quantidade de valor gerado por unidade de tempo. O método AE pode ser usado porque ele implicitamente inclui a repetição dos ciclos de investimento/retorno do projeto, considerando que as alternativas serão substituídas por outras idênticas ao término do prazo do projeto.

Portanto, o método do AE nos confirma a escolha do Projeto A como o melhor do ponto de vista econômico.

Outras considerações

Exemplos

1. Qual das alternativas mutuamente exclusivas, X ou Y, deverá ser escolhida se o custo do capital for de 10% a.a.?

Alternativa	0	1	2	3
X	-10	6	6	
Y	-9	4	4	4

Resolução:

$$AE_X = \frac{VPL_X}{a_{\bar{n}|i\%}} = \frac{-10 + 6 \times a_{\bar{2}|,10\%}}{a_{\bar{2}|,10\%}} = \frac{-10 + 6 \times 1,73554}{\frac{(1,10)^2 - 1}{(1,10)^2 \times 0,10}} = \$0,2381/ano$$

$$AE_Y = \frac{VPL_Y}{a_{\bar{n}|i\%}} = \frac{-9 + 4 \times a_{\bar{3}|,10\%}}{a_{\bar{3}|,10\%}} = \frac{-9 + 4 \times 2,48685}{\frac{(1,10)^3 - 1}{(1,10)^3 \times 0,10}} = \$0,3810/ano$$

Considerando a duração diferente das alternativas, a decisão deve basear-se nas AEs. Logo, como $AE_Y > AE_X$, a alternativa Y será preferível à alternativa X, pois possui maior AE.

Outras considerações

Exemplos

2. Comparar as alternativas de investimento R e S, de duração diferente. O custo do capital é 10% a.a.

Alternativa	Ano 0	Ano 1	Ano 2	VPL 10%	TIR
R	-1000	1000	1000	735,54	61,80%
S	-1000	1800		636,36	80,00%

Observa-se que as alternativas têm VPL e TIR que podem induzir a uma seleção contraditória por esses métodos. O problema pode então ser visto por duas óticas distintas, não-complementares:

- a) Quando **é** possível repor S por alternativas idênticas de igual vida útil.
- b) Quando **não** é possível a reposição idêntica da alternativa S.

Outras considerações

Exemplos – Continuação Exemplo 2.1

a) Quando é possível repor S por alternativas idênticas de igual vida útil.

Supondo que as alternativas possam ser repostas por alternativas idênticas ao término de seu prazo, podemos selecionar a melhor por meio da comparação das AEs.

$$AE_R = \frac{VPL_R}{a_{n|i\%}} = \frac{-1000 + 1000 \times a_{2|10\%}}{a_{2|10\%}} = \frac{-1000 + 1000 \times 1,73554}{1,73554} = \$423,81 / ano$$

$$AE_S = \frac{VPL_S}{a_{n|i\%}} = \frac{-1000 + 1800 / 1,10}{a_{1|10\%}} = \frac{-1000 + 1636,36}{0,90909} = \$700 / ano$$

Como $AE_S > AE_R$, a melhor alternativa é a S. Implicitamente, a aplicação do método da anuidade equivalente (AE) supõe que as alternativas possam ser substituídas por outras idênticas ao término de seu respectivo prazo.

Outras considerações

Exemplos – Continuação Exemplo 2.1

b) Quando **não** é possível a reposição idêntica da alternativa S.

Admitindo-se que ao término de seu prazo a alternativa de menor duração (alternativa S) não possa ser substituída por outra idêntica, o resultado da seleção das alternativas poderá ser diferente daquele indicado pelas AEs.

Nesse caso, devemos encontrar um modo alternativo de igualar os prazos das alternativas de investimento.

Uma solução é considerar que o fluxo de caixa gerado pela alternativa S, de menor prazo, seja ao seu término reinvestido imediatamente no mercado de capitais por período de um ano (assim igualando-se em prazo à alternativa R), rendendo o custo de oportunidade de capital (10%).

Outras considerações

Exemplos – Continuação Exemplo 2.1

O quadro a seguir mostra o fluxo da alternativa R e do fluxo T, sendo este último o resultado da soma dos fluxos de S e do reinvestimento.

Alternativa	Ano 0	Ano 1	Ano 2	VPL 10%
R	-1000	1000	1000	735,54
S	-1000	1800		636,36
+ Reinvestimento		-1800	1980	
=Fluxo T	-1000	0	1980	636,36

Como agora os prazos das alternativas são idênticos, pode-se usar o VPL como critério de comparação (e a TIR também...).

Agora, o que se verifica é que, ao não se admitir possibilidade de reposição idêntica de S, a alternativa R passa a ser a melhor.

Exercício – Substituição de Equipamentos

Considerando um custo do capital de 10% a.a., determinar o tempo ótimo para substituir um equipamento cujo preço atual é de \$ 7500. O equipamento tem 5 anos de vida útil e gera uma receita operacional de \$2000 por ano, mas poderá ser usado até o término da vida útil, ou substituído antes desse prazo por um novo equipamento idêntico e de mesmo valor. O quadro a seguir mostra os fluxos de caixa operacionais e os valores de revenda nos respectivos anos para equipamentos com diversos tempos de uso:

Alternativa	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Fluxo de caixa operacional	2000	2000	2000	2000	2000
Valor de revenda	6200	5200	4000	2200	0

Dado que o equipamento pode funcionar 1,2,3,4 ou 5 anos, de fato existem cinco alternativas mutuamente exclusivas de diferentes durações. Logo, se admitirmos a possibilidade de substituição idêntica, a seleção poderá ser efetuada comparando-se as anuidades equivalentes (AE) das alternativas. A análise pode ser resumida no quadro a seguir (próx. slide).

Outras considerações

Cont.

Dado que o equipamento pode funcionar 1,2,3,4 ou 5 anos, de fato existem cinco alternativas mutuamente exclusivas de diferentes durações. Logo, se admitirmos a possibilidade de substituição idêntica, a seleção poderá ser efetuada comparando-se as anuidades equivalentes (AEs) das alternativas. A análise pode ser resumida no quadro a seguir.

Ano (n)	Fluxo	Fator $(1+i)^{-n}$	Substituição ao término do ano				
			1	2	3	4	5
1	2000	0,9091	1.818	1.818	1.818	1.818	1.818
2	2000	0,8264		1.653	1.653	1.653	1.653
3	2000	0,7513			1.503	1.503	1.503
4	2000	0,6830				1.366	1.366
5	2000	0,6209					1.242
Valor presente do fluxo			1.818	3.471	4.974	6.340	7.582
Valor presente da venda			5.636	4.298	3.005	1.503	-
Valor presente total			7.455	7.769	7.979	7.842	7.582
- Investimento			- 7.500	- 7.500	- 7.500	- 7.500	- 7.500
Valor presente líquido			- 45	269	479	342	82

O melhor momento para substituição do equipamento é no ano 3.

Outras considerações

Método do custo anual uniforme equivalente

Em alguns casos, não conseguimos facilmente estimar o ganho de um projeto em relação a outro. É o caso, por exemplo, de projetos de máquinas que geram a mesma receita ou produzem o mesmo resultado operacional, mas apresentam custos diferentes (por usarem combustíveis distintos, ou por operarem em condições diferenciadas).

Nesses casos, uma forma apropriada de se comparar uma alternativa em relação a outra se dá por meio dos custos de cada projeto.

O método do Custo Annual Equivalente (CAE) é basicamente um rateio uniforme, por unidade de tempo, dos custos de investimento, de oportunidade e operacionais das alternativas.

Outras considerações

Método do custo anual uniforme equivalente

Como exemplo, imaginemos uma empresa que pretenda adquirir um equipamento que esteja disponível em duas marcas diferentes no mercado: equipamento A e equipamento B. O equipamento **A** custa \$ 13.000 , com vida útil de 12 anos e o **B** custa \$11.0000 com vida útil de 8 anos. Qualquer que seja o equipamento comprado, o benefício será o mesmo: \$7.000/ano. O custo de capital da empresa é de 4% a.a.

Cálculo do CAE das alternativas:

$$CAE_A = \frac{Custo_A}{a_{n|i\%}} = \frac{13.000}{a_{12|4\%}} = \frac{13.000}{\frac{(1,04)^{12} - 1}{(1,04)^{12} \times 0,04}} = \$1.385,18/ano$$

$$CAE_B = \frac{Custo_B}{a_{n|i\%}} = \frac{11.000}{a_{8|4\%}} = \frac{11.000}{\frac{(1,04)^8 - 1}{(1,04)^8 \times 0,04}} = \$1.633,81/ano$$

Como o benefício das alternativas são iguais, podemos usar o método CAE para comparar os dois projetos. Por esse métodos, a alternativa que oferece menores custos é a do projeto A.

Outras considerações

Exemplos

4. Qual dos equipamentos, X ou Y, é mais adequado para realizar determinada operação?
Considerar a taxa mínima de atratividade de 10% a.a.

Alternativa	Custo inicial (\$)	Vida útil	Custo operacional anual (\$)
X	12	3 anos	2,50/ano
Y	32	8 anos	2/ano

Custo anual equivalente para o equipamento X:

$$CAE_X = \frac{\text{Custo inicial}}{a_{3|,10\%}} + \text{custo operacional/ano} = \frac{12}{\frac{(1+0,10)^3 - 1}{(1+0,10)^3 \times 0,10}} + 2,50 = \$7,33/\text{ano}$$

Custo anual equivalente para o equipamento Y:

$$CAE_Y = \frac{\text{Custo inicial}}{a_{8|,10\%}} + \text{custo operacional/ano} = \frac{32}{\frac{(1+0,10)^8 - 1}{(1+0,10)^8 \times 0,10}} + 2,00 = \$8/\text{ano}$$

Como $CAE_X < CAE_Y$, seleciona-se a alternativa X.

Outras considerações

Exemplos

5. Um equipamento com custo de aquisição de \$100.000 tem uma vida útil de 3 anos e um valor residual que depende de número de anos de uso: \$60.000, \$15.000 e \$10.000, respectivamente, para 1 ano, 2 anos e 3 anos de uso. Os custos operacionais projetados são de \$20.000/ano, \$28.000/ano e \$42.000/ano, respectivamente, para cada ano de operação. Determinar o tempo ótimo de substituição, considerando um custo de capital de 10% a.a.

Como o equipamento pode funcionar por 1, 2 ou 3 anos, existem três alternativas mutuamente exclusivas, de diferente duração. A seguir, calculamos os CAEs para elas, ou seja, para as alternativas de substituir o equipamento ao término do primeiro, segundo ou terceiro ano de uso.

$$CAE_{1^{\circ} \text{ ano}} = \frac{1}{a_{1|,10\%}} \left[100.000 + \frac{20.000}{1,10} - \frac{60.000}{1,10} \right] = \$70.000 / \text{ano}$$

$$CAE_{2^{\circ} \text{ ano}} = \frac{1}{a_{2|,10\%}} \left[100.000 + \frac{20.000}{1,10} + \frac{28.000}{(1,10)^2} - \frac{15.000}{(1,10)^2} \right] = \$74.286 / \text{ano}$$

$$CAE_{3^{\circ} \text{ ano}} = \frac{1}{a_{3|,10\%}} \left[100.000 + \frac{20.000}{1,10} + \frac{28.000}{(1,10)^2} + \frac{42.000}{(1,10)^3} - \frac{10.000}{(1,10)^3} \right] = \$66.496 / \text{ano}$$

Como o menor CAE ocorre no terceiro ano, será esse o período ótimo de substituição do equipamento.

Ranking e Seleção de Alternativas de Investimento

A grande maioria das empresas não dispõe da totalidade de recursos de que necessita para tocar seus projetos. Por isso, é comum que os mesmos passem por “competições” internas pela atenção da gestão da empresa, de modo a ser escolhido um (ou alguns) em detrimento a outros (ou vários).

Supondo que a empresa não esteja disposta a se endividar para tocar todos os projetos que lhe são interessantes, de algum modo os projetos apresentados deverão passar por um ou mais critérios de classificação e seleção (*ranking & selection*).

Ou seja: se a empresa não tem restrição de capital, o método VPL pode ser usado como o principal critério de seleção de projetos.

Caso contrário, não será possível usar somente esse método. Nessa situação, os projetos devem ser ordenados por um índice de rentabilidade, pois o que interessa é maximizar a rentabilidade por unidade monetária investida. Outra forma se dá dividindo o valor presente dos fluxos de caixa líquidos (excluindo o investimento inicial) pelo investimento inicial. Em todo o caso a regra será escolher todos os projetos com VPL positivo e a seguir escolher os de maior índice de rentabilidade.

Ranking e Seleção de Alternativas de Investimento (cont. I)

Uma empresa tem um custo do capital de 8% e considera as seguintes alternativas de investimento como candidatas a integrar sua carteira de projetos:

Alternativa	Ano 0 R\$	Ano 1 R\$	Ano 2 R\$	Ano 3 R\$	Ano 4 R\$	VPL (8%) R\$
A	-5000	580	1600	2000	3000	702
B	-10000	3000	4000	6000		970
C	-10000	4000	4000	4000	4000	3.249
D	-12000	5000	5000	5000		885
E	-8000	6000	6000			2.700
F	-5000	1000	4500			(216)
G	-6000	2000	2000	3000	3000	2.153

Pergunta-se:

- Se não houver restrição de capital, quais projetos serão selecionados?
- Quais projetos serão selecionados se o capital disponível for de R\$ 24.000?

Ranking e Seleção de Alternativas de Investimento (cont. II)

O problema apresentado anteriormente é um clássico caso de seleção de projetos com restrição de capital. A solução pode ser feita com o uso de software de otimização disponíveis no mercado, como o LINDO e o LINGO, assim como usando o recurso Solver do Microsoft Excel. Aqui, usaremos o Solver.

O problema pode ser estruturado de várias maneiras, visando 'ensinar' o Excel a 'ver' o problema e propor a solução ótima. Uma das abordagens pode ser a seguinte:

```
Max SUM ( VPL(i) . X(i) )  
subject to  
  SUM (Investimento (i) . X(i) ) >= -24000  
end
```

Ranking e Seleção de Alternativas de Investimento (cont. III)

Parâmetros
tx disc.

8%

i	Projeto	Flag (X _i)	VPL _i	Investimento (K)	Rentabilidade (VPL _i / K _i)
1	A	0	702	-5000	14%
2	B	0	970	-10000	10%
3	C	0	3.249	-10000	32%
4	D	0	885	-12000	7%
5	E	0	2.700	-8000	34%
6	F	0	(216)	-5000	-4%
7	G	0	2.153	-6000	36%

Objetivo

0

--->Max rentabilidade

Max [VPL(i) . X(i)]

Restricoes

K

0

[Investimento (i) . X(i)] >= -24.000

Ranking e Seleção de Alternativas de Investimento (cont. IV)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
63	Parâmetros														
64	tx disc.	8%													
65															
66		i	Projeto	Flag (X_i)	VPL _i	Investimento (K)	Rentabilidade (VPL _i / K _i)								
67		1	A	0	702	-5000	14%								
68		2	B	0	970	-10000	10%								
69		3	C	1	3.249	-10000	32%								
70		4	D	0	885	-12000	7%								
71		5	E	1	2.700	-8000	34%								
72		6	F	0	(216)	-5000	-4%								
73		7	G	1	2.153	-6000	36%								
74															
75		Objetivo	1,02 -->Max rentabilidade												
76															
77															
78		Restricoes	K	-24000											
79															

Solver Parameters

Set Target Cell: 

Equal To: Max Min Value of:

By Changing Cells: 

Subject to the Constraints:

Parte 3

**O processo de análise econômica de projetos: o
fluxo de caixa.**

O Fluxo de Caixa

$$\text{Fluxo de caixa} = \text{Entradas} - \text{Saídas}$$

Entradas

- Receitas de vendas
- Receitas de serviços
- Empréstimos
- Aluguéis
- Outros (venda de equipamentos usados etc.)

Saídas

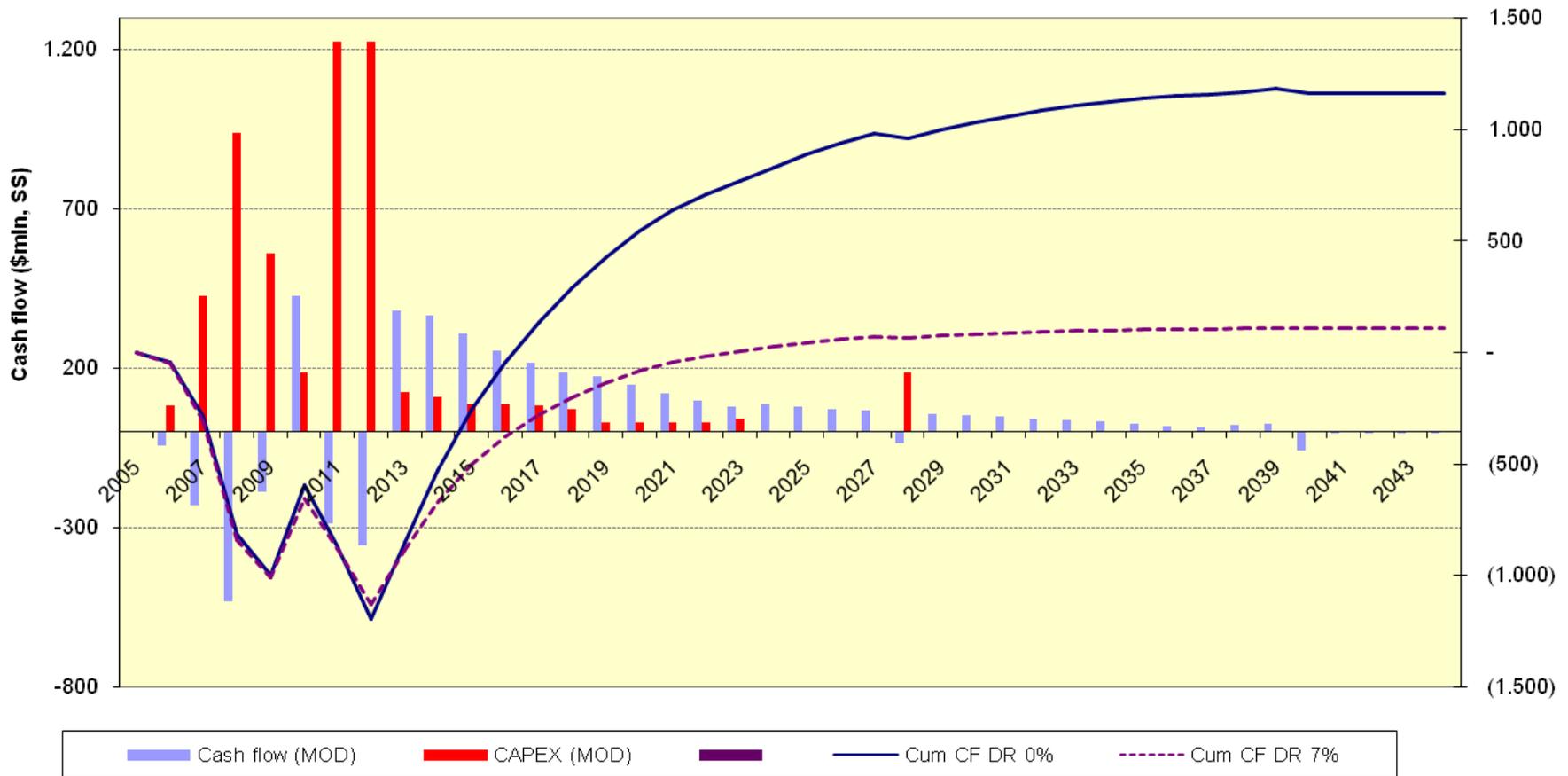
- Custos operacionais
- Custos indiretos
- Dispêndio de Capital
- Impostos (diretos e indiretos)
- Outros impostos (royalties etc.)
- Serviços de dívidas (juros)
- Amortização
- Custos de desmontagem (decommissioning)

O Fluxo de Caixa

Alguns exemplos reais - petróleo

Screening Economics

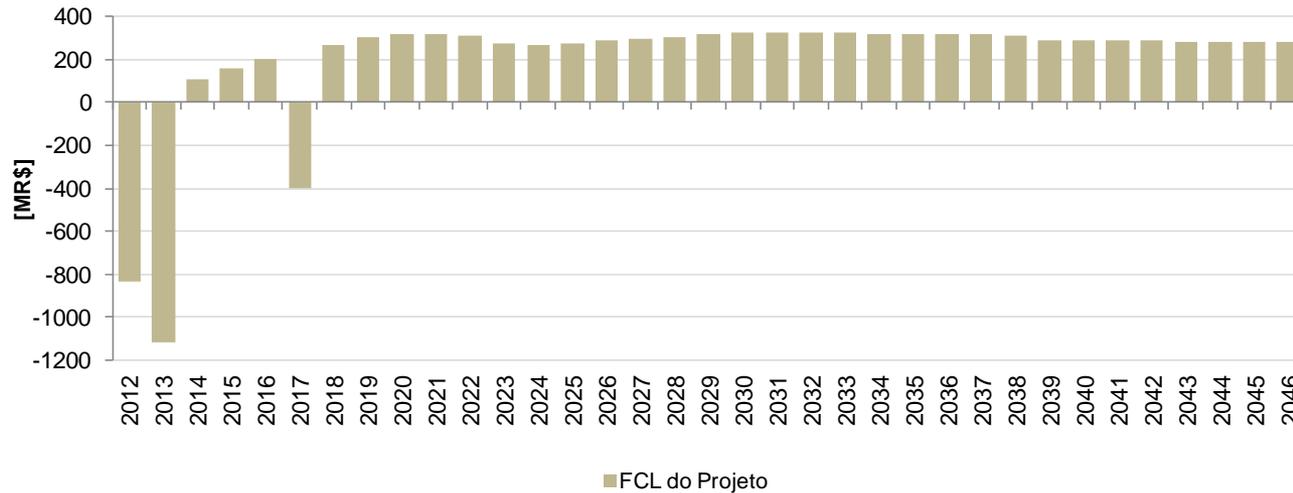
XYZ Oil Project (Ph1+Ph2) Cash Flow @ RV-RT'09, SS



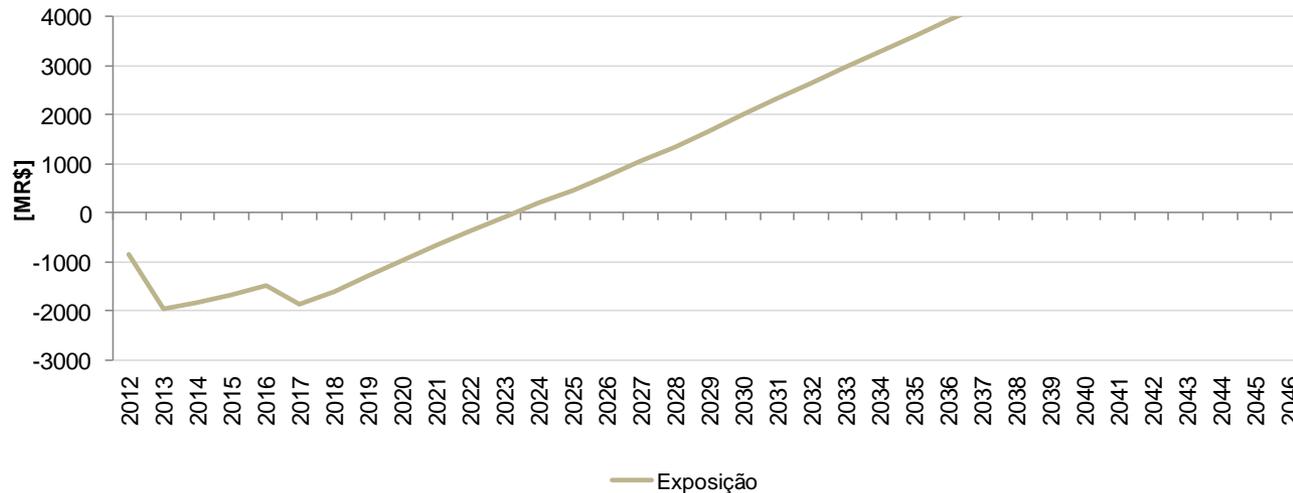
O Fluxo de Caixa

Alguns exemplos reais – infraestrutura logística

Projeto - Fluxo de Caixa Livre (100%)



Projeto - Nível de Exposição (FCL Acumulado) (100%)



Os componentes do Fluxo de Caixa

Receita / Dispendio de Capital (CAPEX) / Custos Operacionais (OPEX)

- Receitas = produção x preço
 - Normalmente assume-se preço constante
- CAPEX: Normalmente baseia-se em sistema de custeio (Cost Engineering System)
 - Segmentação (*phasing*) é importante
 - Inclui estimativa de contingência do tipo 50/50
- OPEX: Preferivelmente baseado em estimativa construída sobre atividades (ex. Sistema ABC)
 - Do contrário, assume-se premissas Fixo + Variável
 - Fixo = % capex acumulado
 - Variável = \$ x.xx ou x.xx % sobre receitas (ou produção)

Os componentes do Fluxo de Caixa

Receitas

- Principal componente das “entradas” de um projeto.
- Normalmente baseiam-se sobre as vendas. Mas as receitas sobre vendas não são o único possível componente das “entradas” em um fluxo de caixa:
 - Repasses provenientes de sócios (parceiros no projeto);
 - Pagamento pelo uso compartilhado dos ativos do projeto por parte de terceiros;
 - Recebimento por venda de ativo durante a vida do projeto ou ao fim do projeto;
 - Pagamentos pela compra de participação em um projeto.

Os componentes do Fluxo de Caixa

Dispêndios de Capital

- Em princípio, um gasto é “capitalizado” quando cria um ativo cuja vida útil é superior a um ano, agregando valor econômico ao projeto de investimento.
- São os gastos que compõem o “motor” do projeto de investimento. Exemplos típicos são:
 - plataformas petrolíferas,
 - bombas de alta capacidade e outros equipamentos,
 - componentes diversos e estruturas.
- Grande parte dos dispêndios de capital de um projeto ocorre em seus estágios iniciais de desenvolvimento.

Os componentes do Fluxo de Caixa

Custos

- Por convenção, costuma-se dividi-los em operacionais e indiretos.
- Se os dispêndios de capital são o “motor” de um projeto, **custos operacionais** são os gastos que mantêm o “motor” funcionando. Exemplos de custos operacionais são os seguintes:
 - Custos de produção, incluindo combustíveis e produtos químicos usados em equipamentos;
 - Custos de manutenção, incluindo inspeção de equipamentos;
 - Custos de transporte de máquinas e equipamentos, aluguel de equipamentos e demais componentes;
 - Seguros de equipamentos, máquinas e outros componentes;
 - Overheads, incluindo salários.

Os componentes do Fluxo de Caixa

Algumas considerações importantes - I

- É fundamental saber diferenciar os dispêndios de **capital** dos custos **operacionais**, assim como separar os gastos operacionais daqueles indiretos.
- A diferença fundamental entre gastos (ou dispêndio) com capital e gastos (ou custos) operacionais diz respeito ao **tratamento tributário** dado a cada categoria.
- A **diferença** entre **custos operacionais e gastos indiretos** está na maior facilidade de se gerenciar os custos do projeto adequadamente. Quanto mais detalhados os itens de custo, mais acurada será a estimativa do valor econômico de um projeto de investimento.
- Gastos indiretos só podem ser incorporados ao fluxo de caixa se forem **incrementais**.

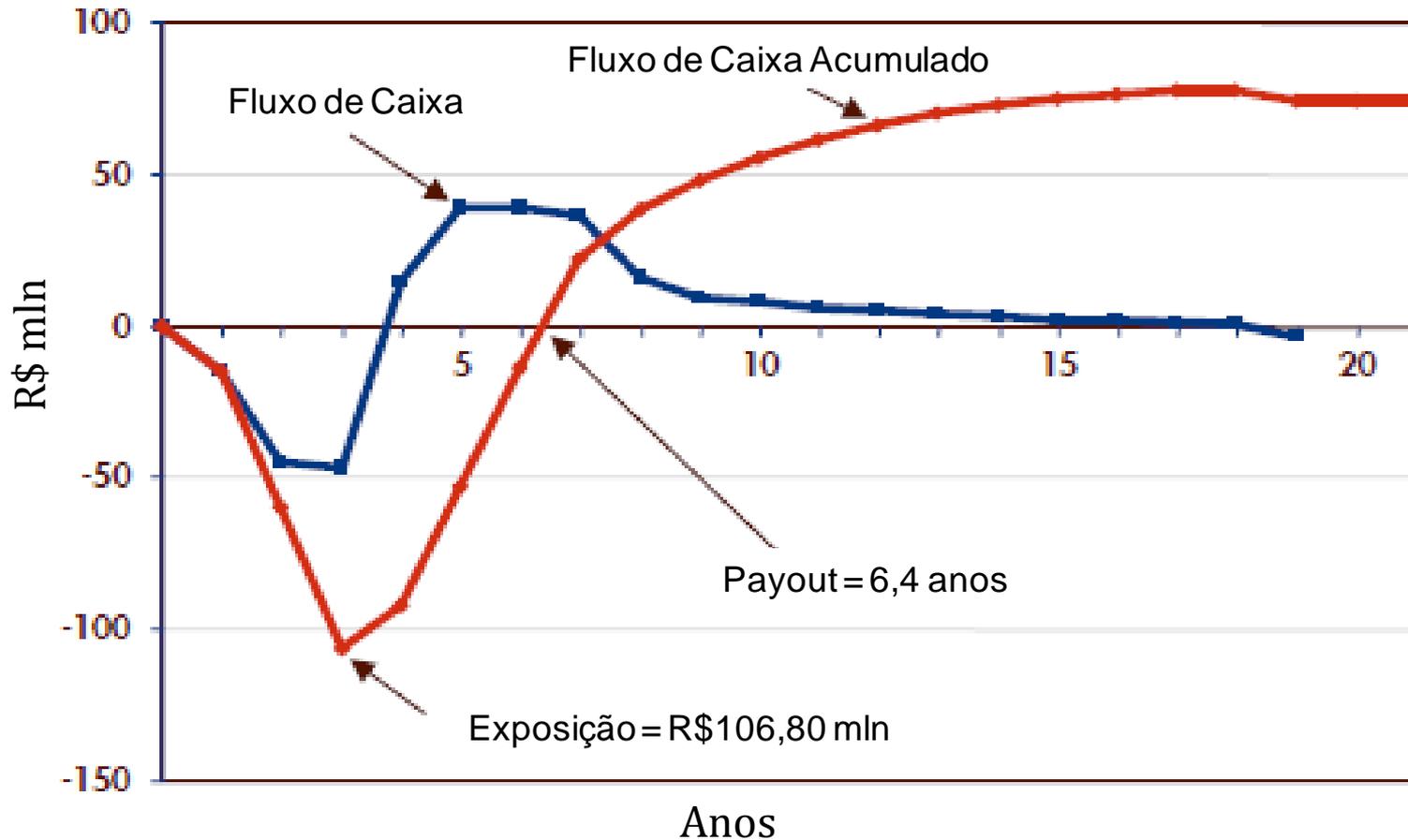
Os componentes do Fluxo de Caixa

Algumas considerações importantes - II

- Os **custos de oportunidade** associados devem ser alocados segundo o melhor uso alternativo do bem.
- Devem ser considerados as mudanças nos **requerimentos de capital de giro**, visto que eles são incrementais e são determinantes na decisão.
- **Gastos passados** já pagos (“afundados” ou *sunk costs*) não serão recuperados se o projeto não for empreendido. Logo, por não serem valores incrementais, não devem ser incluídos no fluxo de caixa.
- Os fluxos devidos ao **financiamento** não devem ser incluídos no fluxo de caixa livre para avaliação da viabilidade econômica do investimento de capital.
- Os efeitos da **inflação** devem receber tratamento adequado.

Os componentes do Fluxo de Caixa

O Fluxo de caixa de um projeto visto graficamente



Os componentes do Fluxo de Caixa

Fluxo de Caixa = Entradas - Saídas

Entradas

- Receitas de vendas
- Receitas de serviços
- Empréstimos
- Aluguéis
- Outros (venda de equipamentos usados etc.)

Saídas

- Custos operacionais
- Custos indiretos
- Dispendio de Capital
- Impostos (diretos e indiretos)
- Outros impostos (royalties etc.)
- Serviços de dívidas (juros)
- Amortização
- Custos de desmontagem (decommissioning)

Em um projeto, todos os elementos da "entrada" e da "saída" do fluxo de caixa devem ser considerados somente no exato momento em que ocorreram

Tipologia de Fluxo de Caixa

- Embora o conceito de fluxo de caixa englobe o saldo entre entrada e saída de recursos de um projeto ou empresa, pode haver diferentes tipos de fluxo de caixa.
- Os tipos de fluxo de caixa variam, fundamentalmente, em função da ótica empregada na análise do fluxo de rendas gerada por um projeto de investimento (ótica do acionista, do prestador de recursos, do governo etc.)
- Os principais tipos de fluxos de caixa são os seguintes:
 - ✓ Fluxo de Caixa Livre (Free Cash Flow)
 - ✓ Fluxo de Caixa do Acionista (Equity Cash Flow)

Tipologia de Fluxos de Caixa:

Fluxo de Caixa Livre - FCL

- O Fluxo de Caixa Livre representa a capacidade do projeto de gerar recursos a partir da sua eficiência operacional. Ou seja, avalia o potencial de geração de renda de um empreendimento (projeto) sem levar em consideração a forma como será financiado.

Fluxo de Caixa Livre (FCL) =

- + Lucro Operacional Após os Impostos [ou EBIT * (1-T) ou LAJIR (1-T)]**
- Dispêndios de Capital (CAPEX)**
- Mudanças no Capital de Giro**
- + Depreciação**
- + Amortização (se houver)**

- O Fluxo de Caixa Livre representa aporte total de capital em determinado período, tanto do ponto de vista do investidor (capital próprio), quanto do ponto de vista do financiador (capital de terceiros).

EBIT é a sigla Earnings Before Interests and Taxes

T é a alíquota de Imposto de Renda (IR), incluindo a Contribuição Social sobre Lucro Líquido (CSLL).

Tipologia de Fluxos de Caixa:

Fluxo de Caixa do Acionista - FCA

- O Fluxo de Caixa dos Acionistas incorpora os fluxos financeiros decorrentes da forma como o projeto é financiado, assim como os aspectos fiscais decorrentes dos fluxos, desta forma transformando o Fluxo de Caixa Livre (FCD) em Fluxo de Caixa dos Acionistas

Fluxo de Caixa dos Acionistas (FCA) =

+ FCL

+ Financiamentos

- Prestações do financiamento

+ Benefício fiscal do financiamento (juros)

- Para condizer com a definição de FDA, a taxa de desconto aplicada a esse fluxo deve refletir o custo dos provedores de capital próprio (acionistas)

Os Componentes do Fluxo de Caixa

Impostos

- Impostos indiretos (sobre vendas) são os que são pagos diretamente pelo consumidor. No Brasil, tais impostos são, principalmente, o ICMS, o ISS e o PIS/COFINS.
- Impostos **indiretos** são normalmente aplicados por meio de alíquotas:
 - **Impostos indiretos = Alíquota % * Receitas Operacionais**
- Impostos **diretos** não incidem sobre as receitas, mas sobre o lucro tributável:
 - **Lucro tributável = Receitas Operacionais - Despesas Dedutíveis**
 - Onde:
 - Despesas Dedutíveis = Custos totais + Depreciação + Impostos Indiretos

Os Componentes do Fluxo de Caixa

Impostos (cont. I)

- Dispendios de capital (CAPEX) e os custos operacionais (OPEX) – *incluindo os gastos indiretos* – têm tratamento fiscal diferenciado:
- **CAPEX** leva à criação de ativos que agregam capacidade ao sistema.
 - • Para efeitos fiscais (imposto de renda), o CAPEX não pode ser deduzido das despesas no ano em que ocorreu, mas sim ao longo de sua vida econômica (é “depreciado”).
- **OPEX** pode ser deduzido imediatamente (no ano em que ocorreu) das despesas para efeitos fiscais.

Os Componentes do Fluxo de Caixa

Depreciação, amortização e exaustão

- Um bem de capital tem como objetivo servir o projeto ao longo de sua vida útil (ou período superior a um ano).
- Portanto, nada mais justo que seu valor (o investimento realizado) não sofra tributação integral no momento em que ocorreu o gasto.
- A depreciação é, portanto, uma forma de se deduzir o investimento realizado no ativo gradualmente ao longo de sua vida útil, desta forma gerando um benefício tributário.

Os Componentes do Fluxo de Caixa

Depreciação, amortização e exaustão (cont. I)

- Existem diversos métodos de depreciação. Os mais usados são os seguintes:
 - ✓ Método da Linha Reta (ou Depreciação Linear – DL).
 - ✓ Método do Saldo Decrescente – MSD.
 - ✓ Método das Unidades Produzidas – MUP

Os Componentes do Fluxo de Caixa

Depreciação, amortização e exaustão (cont. II)

- Método da Linha Reta (ou Depreciação Linear – DL)
 - é estabelecido um percentual anual fixo para depreciação. O cálculo da depreciação seguindo este método pode ser expresso a seguir:

$$DL = C/t_L$$

C = Custo do bem de capital a ser depreciado

t_L = vida econômica do bem (em anos)

- Por este método, a depreciação é iniciada imediatamente ou no momento em que começa a produção.

Os Componentes do Fluxo de Caixa

Depreciação, amortização e exaustão (cont. III)

- Método da Linha Reta (ou Depreciação Linear – DL)

Depreciação (DL, 10 anos)					
Ano	CAPEX (R\$ mln)	CAPEX Ano 1	CAPEX Ano 2	CAPEX Ano 3	Total Depreciação
1	100	10	0	0	10
2	200	10	20	0	30
3	200	10	20	20	50
4	0	10	20	20	50
5	0	10	20	20	50
6	0	10	20	20	50
7	0	10	20	20	50
8	0	10	20	20	50
9	0	10	20	20	50
10	0	10	20	20	50
11	0	0	20	20	40
12	0	0	0	20	20
Total	500	100	200	200	500

Os Componentes do Fluxo de Caixa

Depreciação, amortização e exaustão (cont. IV)

- Método do Saldo Decrescente – MSD
- Aplica-se um multiplicador (M) ao saldo-não-depreciado (SND)

$$\text{MSD}_1 = C \cdot (M/t_L)$$

$$\rightarrow \text{SND}_1 = C \cdot [1 - (M/t_L)]$$

$$\text{MSD}_2 = \text{SND}_1 \cdot (M/t_L) = C \cdot (M/t_L) \cdot [1 - (M/t_L)]$$

$$\rightarrow \text{SND}_2 = C \cdot [1 - (M/t_L)]^2$$

...

$$\text{MSD}_n = \text{SND}_{n-1} \cdot (M/t_L) = C \cdot (M/t_L) \cdot [1 - (M/t_L)]^{n-1}$$

$$\rightarrow \text{SND}_n = C \cdot [1 - (M/t_L)]^n$$

Depreciação acumulada ao final de n anos

$$\sum_{i=1}^n \text{MSD}_i = C \cdot \{1 - [1 - (M/t_L)]^n\} < C$$

C = Custo do bem de capital a ser depreciado

t_L = vida econômica do bem (em anos)

M = Multiplicador, $1 \leq M \leq t_L$

- Por este método, a depreciação é iniciada imediatamente ou no momento em que começa a produção.

Os Componentes do Fluxo de Caixa

Depreciação, amortização e exaustão (cont. V)

- Método do Saldo Decrescente – MSD

		Depreciação (M=1, 10 anos)		
Ano	CAPEX (R\$ mln)	Saldo-Não-Depreciado (SND) no ano "n"	Depreciação (10%) do SND	Depreciação acumulada
1	100	100,00	10,00	10,00
2	200	290,00	29,00	39,00
3	200	461,00	46,10	85,10
4	0	414,90	41,49	126,59
5	0	373,41	37,34	163,93
6	0	336,07	33,61	197,54
7	0	302,46	30,25	227,78
8	0	272,22	27,22	255,01
9	0	244,99	24,50	279,51
10	0	220,49	22,05	301,55
11	0	198,45	19,84	321,40
12	0	178,60	17,86	339,26
Total	500		339,26	

Os Componentes do Fluxo de Caixa

Depreciação, amortização e exaustão (cont. VI)

- Método do Saldo Decrescente – MSD

		Depreciação (M=2, 10 anos)		
Ano	CAPEX (R\$ mln)	Saldo-Não-Depreciado (SND) no ano "n"	Depreciação (20%) do SND	Depreciação acumulada
1	100	100,00	20,00	20,00
2	200	280,00	56,00	76,00
3	200	424,00	84,80	160,80
4	0	339,20	67,84	228,64
5	0	271,36	54,27	282,91
6	0	217,09	43,42	326,33
7	0	173,67	34,73	361,06
8	0	138,94	27,79	388,85
9	0	111,15	22,23	411,08
10	0	88,92	17,78	428,86
11	0	71,14	14,23	443,09
12	0	56,91	11,38	454,47
Total	500		454,47	

Os Componentes do Fluxo de Caixa

Depreciação, amortização e exaustão (cont. VI)

- Método do Saldo Decrescente – MSD

		Depreciação (M=3, 10 anos)		
Ano	CAPEX (R\$ mln)	Saldo-Não-Depreciado (SND) no ano "n"	Depreciação (30%) do SND	Depreciação acumulada
1	100	100,00	30,00	30,00
2	200	270,00	81,00	111,00
3	200	389,00	116,70	227,70
4	0	272,30	81,69	309,39
5	0	190,61	57,18	366,57
6	0	133,43	40,03	406,60
7	0	93,40	28,02	434,62
8	0	65,38	19,61	454,23
9	0	45,77	13,73	467,96
10	0	32,04	9,61	477,57
11	0	22,43	6,73	484,30
12	0	15,70	4,71	489,01
Total	500		489,01	

Os Componentes do Fluxo de Caixa

Depreciação, amortização e exaustão (cont. VIII)

- Método das Unidades Produzidas – MUP
 - ✓ Baseia-se na capacidade estimada de unidades a ser produzidas ao longo da vida útil do bem.
 - ✓ Portanto, a depreciação referente a determinado período é representada por um **número decorrente da divisão do volume de produção (quantidades produzidas) naquele período, pelo total de unidades a ser produzidas durante a vida útil do bem.**
- Por esse método, a depreciação deve obrigatoriamente ocorrer somente quando se inicia a produção.

Os Componentes do Fluxo de Caixa

Depreciação, amortização e exaustão (cont. IX)

- Para fins contábeis, a redução no valor dos elementos do ativo imobilizado é registrada periodicamente nas seguintes contas:
 - ✓ **Depreciação:** quando corresponder à perda do valor dos direitos que têm por objeto bens físicos sujeitos a desgaste ou perda de utilidade por uso, ação da natureza ou obsolescência.
 - ✓ **Amortização:** quando corresponder à perda do valor do capital aplicado na aquisição de direitos da propriedade industrial ou comercial e quaisquer outros com existência ou exercício de duração limitada, ou cujo objeto sejam bens de utilização por prazo legal ou contratualmente limitado.
 - ✓ **Exaustão:** quando corresponder à perda do valor decorrente da sua exploração, de direitos cujo objeto sejam recursos minerais ou florestais, ou bens aplicados nesse processo de exploração.

Os Componentes do Fluxo de Caixa

Depreciação, amortização e exaustão (cont. X)

- A legislação fiscal define as regras de depreciação, baseadas em taxas determinadas pela Secretaria da Receita Federal. Como exemplo, podemos citar os casos:

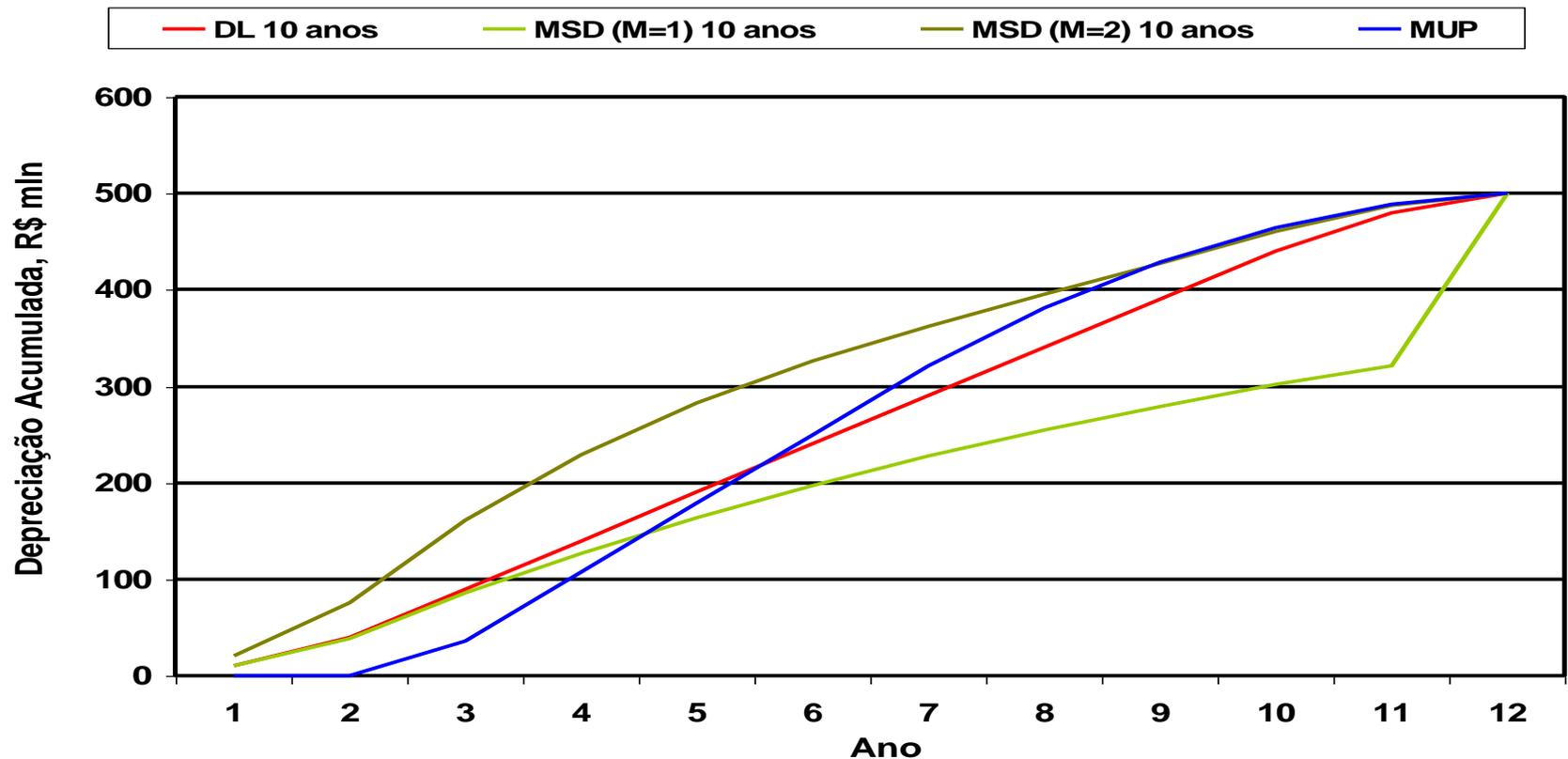
Tipo de ativo imobilizado	Taxa de depreciação	Vida útil estimada
Prédios e construções	4%	25 anos
Máquinas e equipamentos	10%	10 anos
Veículos	20%	5 anos
Móveis e utensílios	10%	10 anos
Instalações em geral	10%	10 anos
Ferramentas (alicates, facas etc.)	20%	10 anos
Microcomputadores	20%	5 anos

Os Componentes do Fluxo de Caixa

Depreciação, amortização e exaustão (cont. XI)

- Qual é o melhor método?

Métodos de Depreciação



Os Componentes do Fluxo de Caixa

Capital de Giro

- O capital de giro é um item de fundamental importância em um projeto.
- Faz parte dos recursos utilizados nas atividades produtivas, sendo recuperado durante o ciclo produtivo.
- Exemplos?
- É um estoque de dinheiro mantido no negócio, enquanto suas mudanças constituem um fluxo de dinheiro.
- Para efeitos contábeis considera-se o valor integral do capital de giro, mas para o fluxo de caixa de um projeto, somente se considera suas variações.

A Estrutura do Fluxo de Caixa

Lucro Líquido x Fluxo de Caixa

- Fluxos de caixa representam entradas e saídas **efetivas** de caixa. É o resultado dos movimentos atuais de caixa, em uma base normalmente anual.
- A contabilidade, no entanto, não necessariamente se preocupa com os gastos efetivos, pois leva em consideração sua variação no tempo. Isso se deve, principalmente, ao fato de os dispêndios de capital servirem ao projeto por período superior a um ano.
- “lucro” para efeitos contábeis não denota um fato real ou um ganho ou fluxo de caixa. **O lucro contábil de um projeto depende sobremaneira do cronograma de depreciação escolhido.**

A Estrutura do Fluxo de Caixa

Lucro Líquido x Fluxo de Caixa

- Definição de Lucro Líquido (contábil):

$$\text{Lucro Líquido} = \text{Receitas} - \text{Custos} - \text{Depreciação} - \text{Impostos}$$

- Definição de Fluxo de Caixa Líquido de um projeto:

$$\text{Fluxo de Caixa} = \text{Receitas} - \text{Dispêndio de Capital} - \text{Custos Totais} - \text{Impostos} + \text{Depreciação}$$

Quais são as diferenças entre o lucro contábil e o fluxo de caixa do projeto?

A Estrutura do Fluxo de Caixa – Um exemplo

Exercício: Montagem e Análise do Fluxo de Caixa de um Projeto

Uma empresa estuda a possibilidade de substituir uma bateria de tornos mecânicos por outra com comando numérico. Se forem substituídos, os tornos mecânicos podem ser vendidos hoje no mercado de ativos usados pelo seu valor contábil de \$ 21.000; caso contrário, poderão operar unicamente por mais 4 anos. O valor contábil dos tornos mecânicos pode ser depreciado linearmente em 3 anos. O valor da nova bateria de tornos com comando numérico é de \$ 200.000, com vida útil de 10 anos e depreciáveis pelo mesmo período. Admite-se que o novo equipamento possa ser vendido em qualquer ano ao longo de sua vida útil por um preço 30% maior que seu valor contábil daquele ano. Espera-se que a substituição do equipamento acarrete uma diminuição nos custos operacionais de \$ 30.000/ano e um aumento nas necessidades de capital de giro de \$ 5.000 (considerado investimento inicial). Para executar o projeto, a empresa pretende levantar um empréstimo de \$ 160.000 que será quitado por meio de 3 prestações anuais, segundo a Tabela Price, a juros de 10% a.a.. Considerando-se um custo do capital de 12% a.a., custo do capital próprio de 10% e uma alíquota de IR de 30%, analisar o projeto e determinar sua viabilidade econômico-financeira.

A Estrutura do Fluxo de Caixa

Montagem e análise do fluxo de caixa – Exercício cont. I

Como os tornos mecânicos podem operar unicamente por mais 4 anos e a vida útil do novo equipamento é de 10 anos, as duas alternativas são comparáveis somente durante os primeiros 4 anos.

A amortização do financiamento pode ser feita pela Tabela Price.

Ano	Saldo devedor	Amortização	Juros	Prestação
0	160.000,00	–	–	–
1	111.661,63	48.338,37	16.000,00	64.338,37
2	58.489,43	53.172,21	11.166,16	64.338,37
3	0	58.489,43	5.848,94	64.338,37

Prestação pela Tabela Price

$$\frac{\$160.000}{a_{\overline{3}|10\%}} = \frac{\$160.000}{\left[\frac{(1,10)^3 - 1}{(1,10)^3 \times 0,10} \right]} = \$64.338,37 \text{ (veja a seção 1.9.1 do livro para sistemas de amortização)}$$

A Estrutura do Fluxo de Caixa

Montagem e análise do fluxo de caixa – Exercício cont. II

Considerações para a modelagem do empreendimento:

a) IR × depreciação diferencial

$$= 0,30 \times (\text{depreciação da máquina nova} - \text{depreciação da máquina velha})$$

$$= 0,30 \times (\$ 200.000/10 - \$ 21.000/3)$$

(b) IR × diminuição dos custos operacionais = $0,30 \times \$ 30.000$

(c) IR × juros do financiamento em cada ano:

$$0,3 \times \$ 16.000,00;$$

$$0,3 \times \$ 11.166,16;$$

$$0,3 \times \$ 5.848,94$$

(d) Financiamento = \$ 160.000

(e) prestações pagas pelo financiamento (Tabela Price) — ver quadro de amortização

A Estrutura do Fluxo de Caixa

Montagem e análise do fluxo de caixa – Exercício cont. III

Os efeitos fiscais são calculados multiplicando-se cada fluxo pela alíquota de IR:

(f) Admite-se que o novo equipamento possa ser vendido em qualquer ano ao longo de sua vida útil por um preço 30% maior do que seu valor contábil daquele ano.

Assim, se for vendido ao término do quarto ano, o valor será:

$$1,30 \times [\text{valor contábil}]$$

$$1,30 \times [\text{valor de aquisição} - \text{depreciação acumulada até o quarto ano}]$$

$$1,30 \times [\$ 200.000 - 4 \times (\$ 200.000/10)]$$

(g) o capital de giro é recuperado por liquidação ao término do prazo

(h) na venda das máquinas novas, ao término do quarto ano, haverá imposto a pagar sobre o ganho de capital nessa venda:

$$= \text{IR} \times [\text{ganho de capital na venda das máquinas novas ao término do quarto ano}]$$

$$= 0,30 \times [\text{valor de venda no quarto ano} - \text{valor contábil no quarto ano}]$$

$$= 0,30 \times [\$ 156.000 - (6/10) \times \$ 200.000]$$

A Estrutura do Fluxo de Caixa

Montagem e análise do fluxo de caixa – Exercício cont. IV

	Ano					
	0	1	2	3	4	Liquidação
Investimentos	(205.000)	-	-	-	-	161.000
Compra dos tornos com controle numérico	(200.000)					156.000
Aumento necessidades de capital de giro	(5.000)					5.000
Receitas	21.000	30.000	30.000	30.000	30.000	-
Venda dos tornos mecânicos	21.000					
Diminuição dos custos operacionais		30.000	30.000	30.000	30.000	
Custos operacionais	-	(13.000)	(13.000)	(13.000)	(20.000)	-
Depreciação diferencial (incremental)		(13.000)	(13.000)	(13.000)	(20.000)	
Lucro antes dos impostos	(184.000)	17.000	17.000	17.000	10.000	161.000
Imposto de Renda		(5.100)	(5.100)	(5.100)	(3.000)	(10.800)
Lucro após os impostos	(184.000)	11.900	11.900	11.900	7.000	150.200
Depreciação	-	13.000	13.000	13.000	20.000	-
Fluxo de Caixa Livre (fluxo econômico)	(184.000)	24.900	24.900	24.900	27.000	150.200
Financiamento	160.000	-	-	-	-	-
Prestação		(64.338)	(64.338)	(64.338)	-	-
Benefício fiscal dos juros		4.800	3.350	1.755	-	-
Fluxo de Caixa dos Acionistas (fluxo financeiro)	(24.000)	(34.638)	(36.089)	(37.684)	27.000	150.200

A Estrutura do Fluxo de Caixa

Montagem e análise do fluxo de caixa – Exercício cont. V

Cálculo do VPL:

Operacional (Fluxo de Caixa Livre-FCL):

$$VPL(12\%) = -\$184.000 + \frac{\$24900}{(1,12)^1} + \frac{\$24900}{(1,12)^2} + \frac{\$24900}{(1,12)^3} + \frac{\$27000 + \$150.200}{(1,12)^4} = -\$11.581,00$$

Acionista (Fluxo de Caixa do Acionista-FCA):

$$VPL(20\%) = -\$24.000 + \frac{-\$34.638}{(1,20)^1} + \frac{-\$36089}{(1,20)^2} + \frac{-\$37684}{(1,20)^3} + \frac{\$27000 + \$150.200}{(1,20)^4} = -\$14.279,00$$

O Projeto se justifica do ponto de vista econômico?

Inflação em projetos

A **inflação** representa a perda de valor do dinheiro no tempo. Portanto, projetos com horizonte temporal longo devem levar em consideração a inflação.

Uma taxa de juros ou de desconto que incorpora a inflação é chamada de taxa de juros (ou de desconto) real. Seu cálculo se dá da seguinte forma:

$$(1 + r_n)^n = (1 + r)(1 + j)$$

O termo “j” representa a taxa real, descontada a inflação. Outra forma de visualizá-la é a seguinte:

$$j = \frac{(1 + r_n)^n}{(1 + r)} - 1$$

Parte 4

O processo de análise econômica de projetos:
risco.

Preservação do valor em investimentos de capital

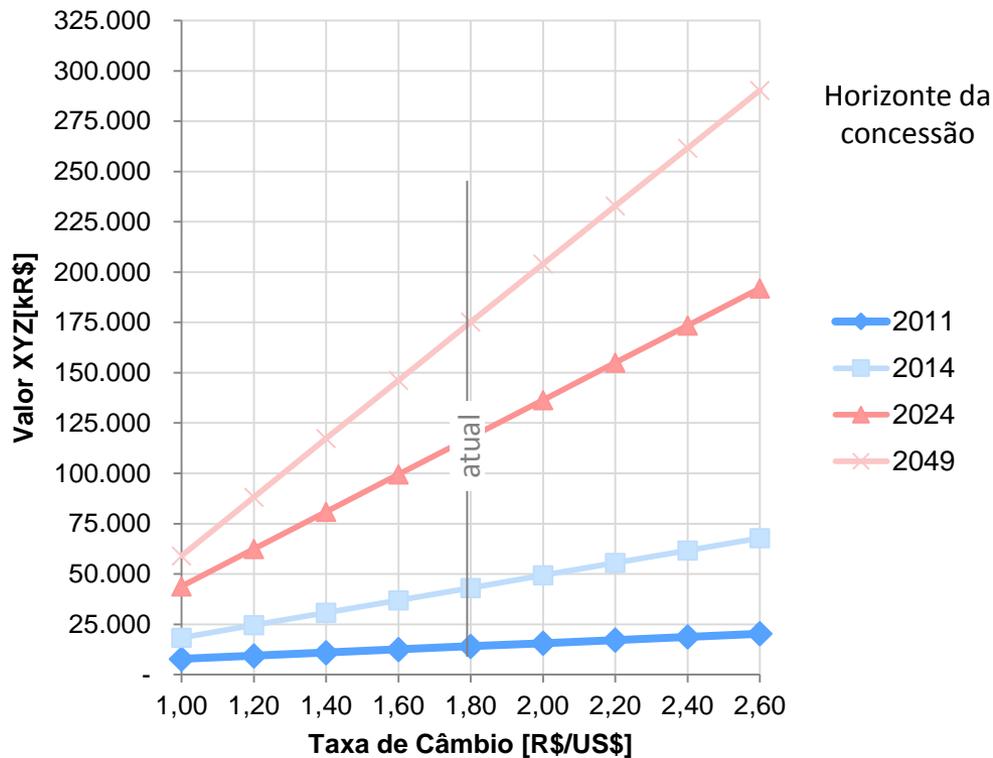
- Os modelos mais usados para análise de sensibilidade são os seguintes:
 - Curvas de sensibilidade
 - Árvores de Decisão
 - Diagramas Tornado
 - Simulação de Monte Carlo

Preservação do valor em investimentos de capital

- Curvas de sensibilidade
 - Mostra graficamente o impacto na variável-chave (VPL, TIR etc.), motivada pela mudança em uma das variáveis de incerteza, mantendo-se todas as demais constantes.

Preservação do valor em investimentos de capital

Impacto do horizonte da concessão e da taxa de câmbio no valor da empresa XYZ

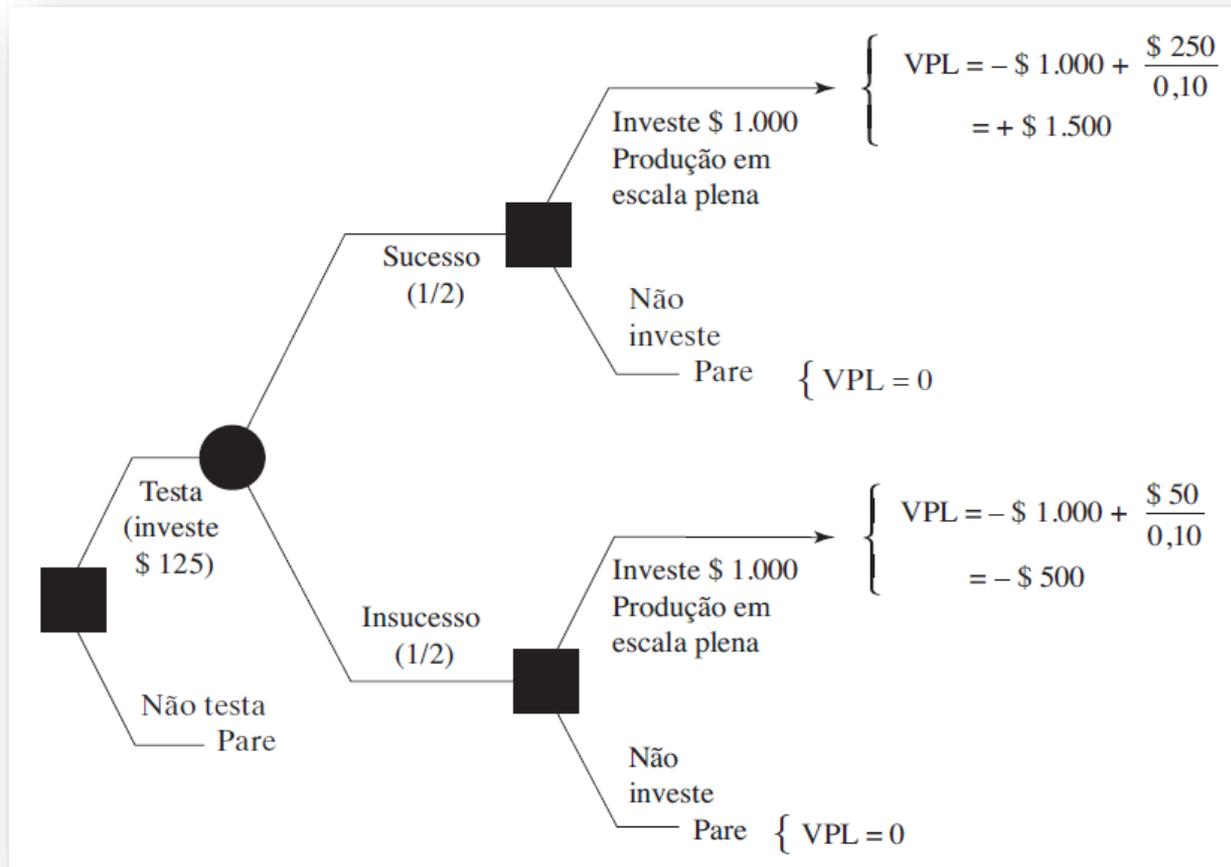


Câmbio e continuidade afetam significativamente o valor do negócio

Preservação do valor em investimentos de capital

- Árvores de decisão
 - Importante ferramenta que considera as decisões seqüenciais ao longo do tempo.
 - Os pontos de decisão de investimento (nós de decisão) são representados por quadrados, enquanto os pontos de inclusão da incerteza (nós de chance) são representados por círculos.

Preservação do valor em investimentos de capital

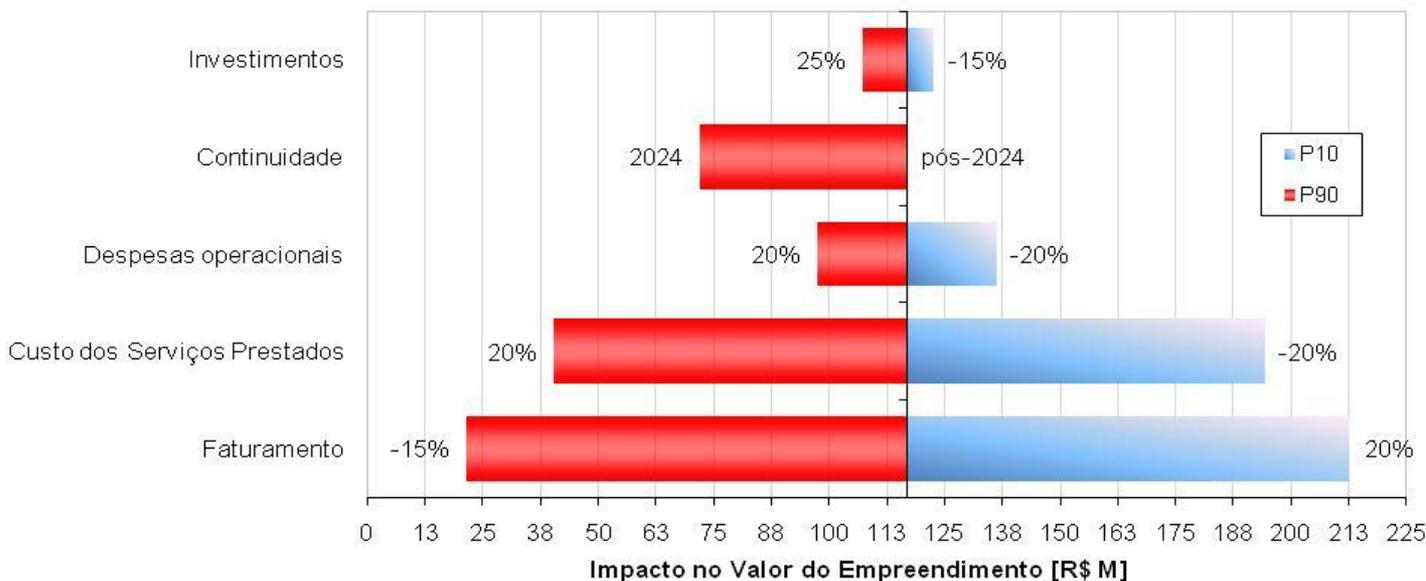


Preservação do valor em investimentos de capital

- Diagrama Tornado
 - Mostra como uma variável-chave (ex. VPL) é afetada por variações nos parâmetros analisados (ex. produção, investimento, custos operacionais, cronograma de execução etc.).
 - A abordagem mais comum consiste em variar um parâmetro por vez e verificar como este afeta a variável-chave.

Preservação do valor em investimentos de capital

Empresa XYZ
[Base Valor=R\$ 116,925 milhões]



Exemplo de interpretação: caso de investimentos

- Caso a empresa invista 25% a mais do que o estimado, o valor da empresa cai para R\$ 107 M
- Caso a empresa invista 15% a menos do que o previsto, o valor sobe para R\$ 122 M

- Faturamento é a variável de maior impacto no valor do empreendimento, seguida do CSP e das despesas operacionais
- Variações nos valores dos investimentos (CAPEX) tem pouco impacto relativo no valor da empresa
- Interrupção das atividades da XYZ em 2024 afetam significativamente o valor do empreendimento. Perdas podem chegar a R\$ 40 M

Notas: (1) P10 e P90 são terminologias usadas para descrever o comportamento de variáveis chave no valor de um empreendimento. P10 é normalmente associado ao cenário otimista, com impacto positivo no valor caso o cenário se materialize. P90 representa o cenário pessimista, indicando o impacto negativo no valor do empreendimento se o cenário associado a ele ocorrer.

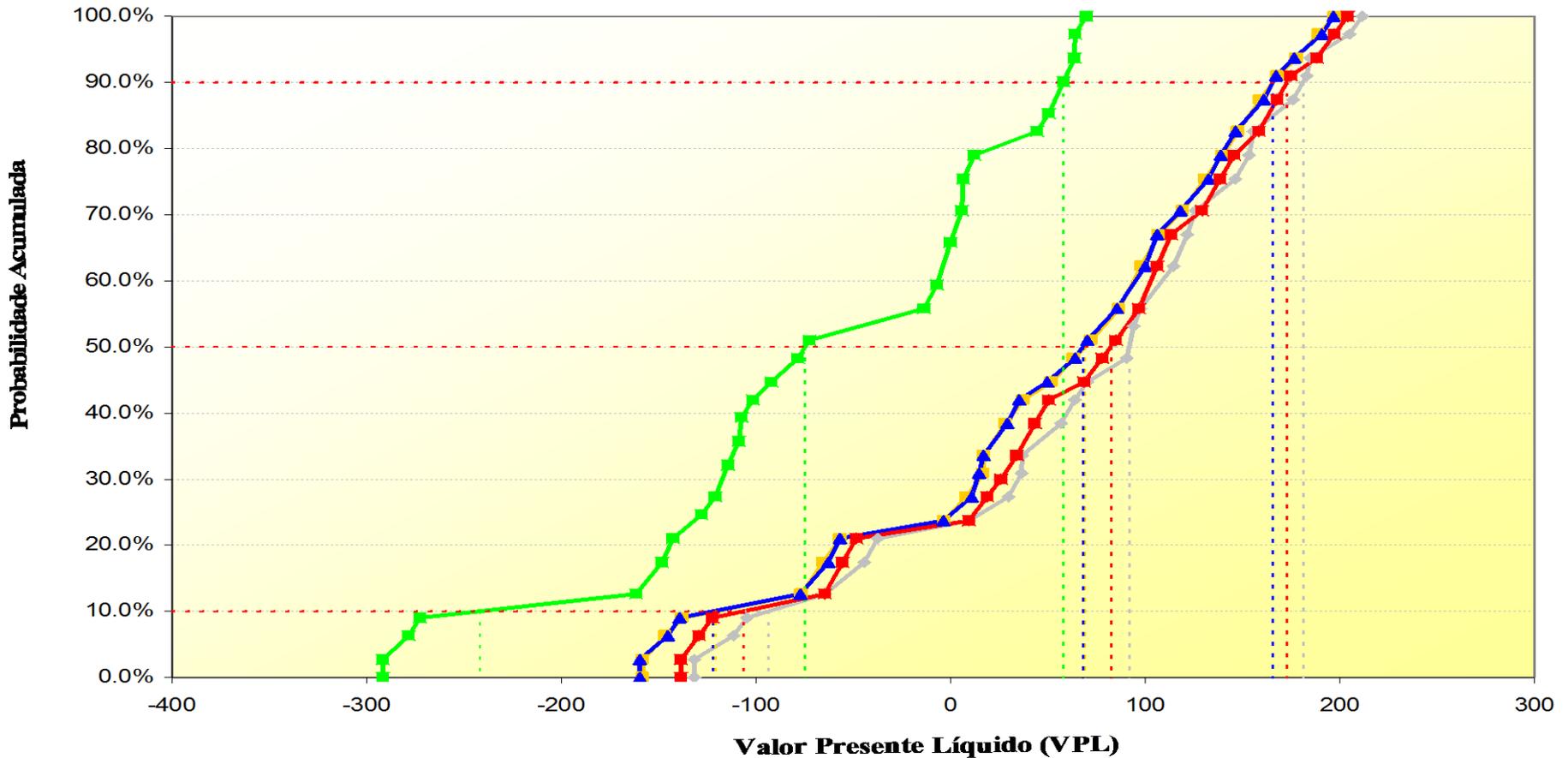
Preservação do valor em investimentos de capital

- Simulação de Monte Carlo-SMC
 - Por sua praticidade, a SMC é muito usada na avaliação de integrais difíceis e para a amostragem de variáveis aleatórias com funções de densidade de probabilidade.
 - A crescente incerteza envolvida nas variáveis que compõem a estrutura econômico-financeira de grandes projetos de investimento, faz que a SMC seja cada vez mais utilizada como ferramenta de apoio a tomada de decisão em projetos.

Preservação do valor em investimentos de capital

- Simulação de Monte Carlo
 - A SMC simula valores incertos a fim de determinar valores esperados para variáveis de resultado não conhecidas (Brealey & Myers, 1998).
 - Em finanças, é indicada para:
 - Problemas de orçamentação de capital
 - Avaliação de carteiras de investimentos/projetos
 - *Hedging* com futuros, opções reais e financeiras
 - Gerenciamento de risco sobre taxas de juros
 - Value at Risk-VaR
 - Medição de risco de mercado
 - Etc.

Preservação do valor em investimentos de capital



	EVPL	P10 VPL	P50 VPL	P90 VPL	Prob VPL \geq EVPL	VPL Spread	Prob VPL < 0	Menor VPL
Caso Base	73.8	-93.4	91.9	181.1	55.3%	343.3	21.0%	-131.7
Cenário 2	55.5	-120.8	68.9	165.6	55.3%	355.5	23.7%	-158.0
Cenário 3	55.6	-122.0	68.0	165.5	55.3%	356.3	23.7%	-159.6
Cenário 4	-62.1	-241.8	-74.7	57.8	49.0%	361.5	59.4%	-291.7
Cenário 5	66.5	-106.2	82.5	172.9	58.0%	342.5	21.0%	-138.5

Preservação do valor em investimentos de capital

- Simulação de Monte Carlo: o passo a passo
 1. Definir a distribuição de probabilidade de cada variável de entrada (custo de investimento e as receitas / custos para cada intervalo de tempo selecionado durante a fase de produção, etc), que determina os fluxos de caixa livres, identificando o seu valor médio e o desvio padrão da distribuição. Isso normalmente é feito por meio de dados históricos. Se não houver nenhum histórico dos dados de uma variável de entrada para estimar seu desvio padrão, as estimativas otimistas e pessimistas, que correspondem aproximadamente a probabilidades de 1% e 99% (ou 10% e 90%) podem ser fornecidas com base no julgamento da gerência. Com estas estimativas, o desvio padrão da distribuição dessa variável de entrada pode ser calculado com a ajuda de tabelas de distribuição de frequência normal padrão ou software estatístico adequado.

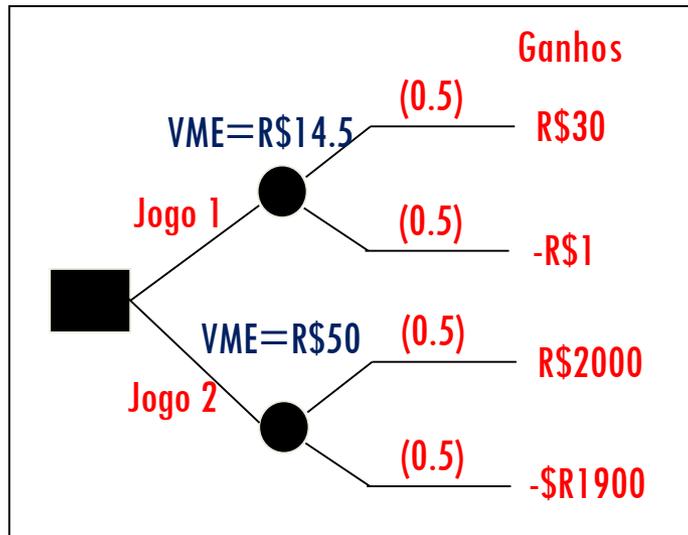
Preservação do valor em investimentos de capital

- Simulação de Monte Carlo: o passo a passo
 2. Desenhar um valor para cada parâmetro de entrada a partir da sua distribuição e estimar o VPL usando o método FCD. Repita esse processo milhares de vezes usando um programa disponível comercialmente como @Risk[®] ou Crystal Ball[®].

Preservação do valor em investimentos de capital

- Certeza e Risco
 - Fala-se em risco quando a variável aleatória tem uma distribuição de probabilidades conhecida, e em incerteza quando essa distribuição é desconhecida.
 - Em modelos econômicos e financeiros, em geral, essa distinção torna-se muito tênue.
 - Uma forma comumente encontrada pela indústria para incorporar o risco (ou a incerteza) no processo de tomada de decisão é o Valor Monetário Esperado-VME, que tem a mesma função do Valor Esperado da estatística.

Preservação do valor em investimentos de capital



Qual jogo escolheríamos, jogo 1 ou jogo 2?

Se o VME for a base para a decisão, escolheríamos o jogo 2. Muitas pessoas, no entanto, poderiam considerar o jogo 2 muito arriscado, desta forma optando pelo jogo 1.

Este exemplo mostra que a análise baseada no VME não captura as atitudes de risco dos tomadores de decisão. Indivíduos que têm medo do risco ou são sensíveis ao risco são chamados de avessos ao risco.

Preservação do valor em investimentos de capital

A person's attitude and feelings towards money can be described by simple function or curve, called a preference curve or a utility curve.

*Von Neumann and Morgenstern
(1944)*

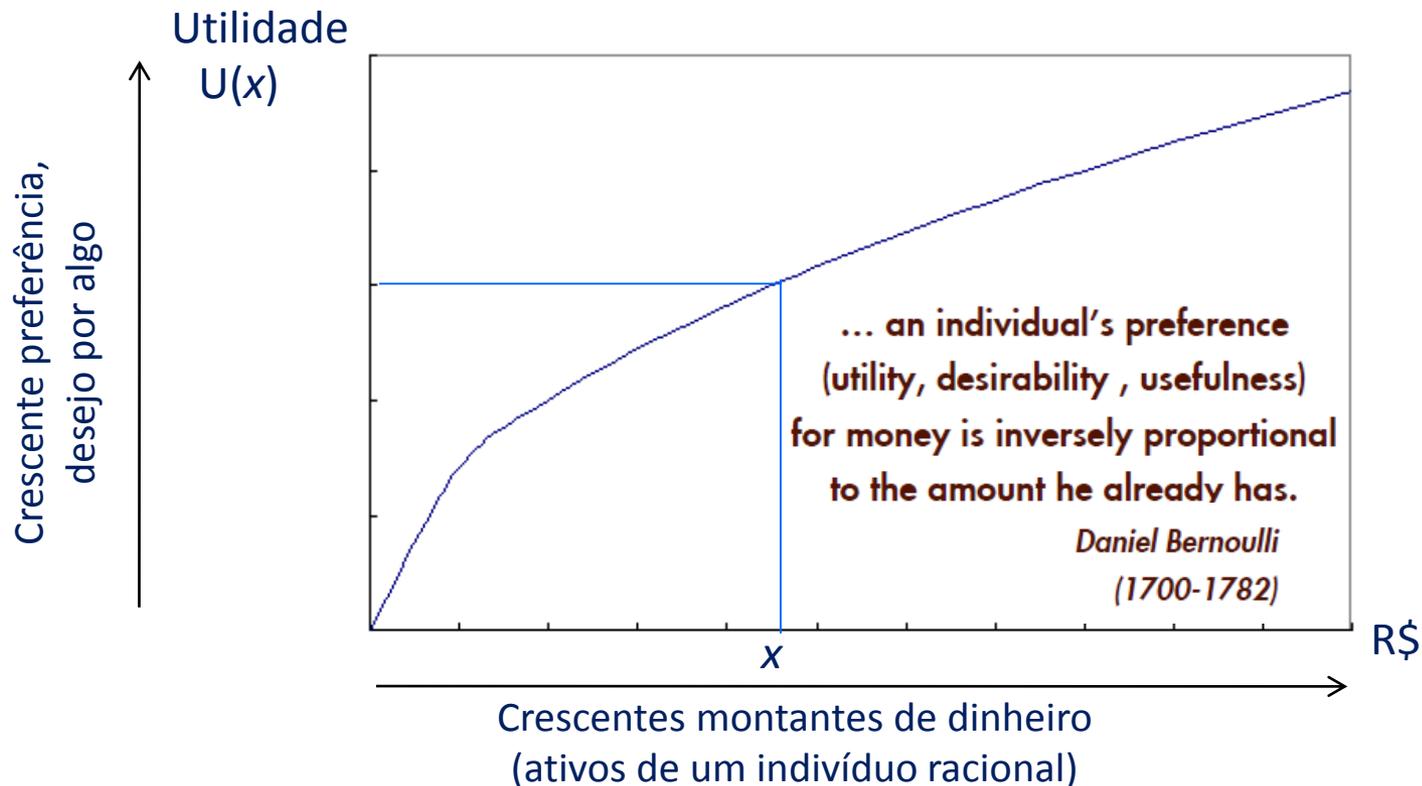
Preservação do valor em investimentos de capital

- Funções de utilidade modelam a atitude de um indivíduo em relação ao risco.
- Funções de utilidade traduzem valores monetários em ‘unidades de utilidade’, podendo ser expressas:
 - Gráficos
 - Tabelas
 - Expressões matemáticas

$$\left\{ \begin{array}{l} U(x) = \log(x) \\ U(x) = \sqrt{x} \end{array} \right.$$

Preservação do valor em investimentos de capital

Uma função de utilidade que mostra o grau de aversão ao risco de um indivíduo (inclinada para cima e côncava)



Análise e otimização de projetos de investimento

- Utilidade Esperada (UE)
 - Média ponderada das utilidades em todas as situações possíveis
- Equivalente Certo (EC)
 - Quantia em dinheiro equivalente à situação que envolve a incerteza
- Prêmio de Risco
 - Diferença entre o VME e o EC, isto é, quanto se está disposto a “pagar” para evitar o risco.

Preservação do valor em investimentos de capital

- **Averso ao risco: medo ou sensibilidade ao risco**
 - Estaria disposto a trocar uma aposta (ou jogo) por um montante certo, este inferior ao valor esperado da aposta.
 - $U(x)$ é uma curva côncava

$$x \uparrow \Rightarrow \frac{\partial U(x)}{\partial x} \downarrow \text{ (contínua) } \quad U(x + \Delta x) < U(x) + U(\Delta x) \text{ (discreto)}$$

- **Amante do risco: está disposto a aceitar mais risco**
 - Estaria disposto a fazer apostas e correr riscos.
 - $U(x)$ é uma curva convexa

$$x \uparrow \Rightarrow \frac{\partial U(x)}{\partial x} \uparrow \text{ (contínua) } \quad U(x + \Delta x) > U(x) + U(\Delta x) \text{ (discreto)}$$

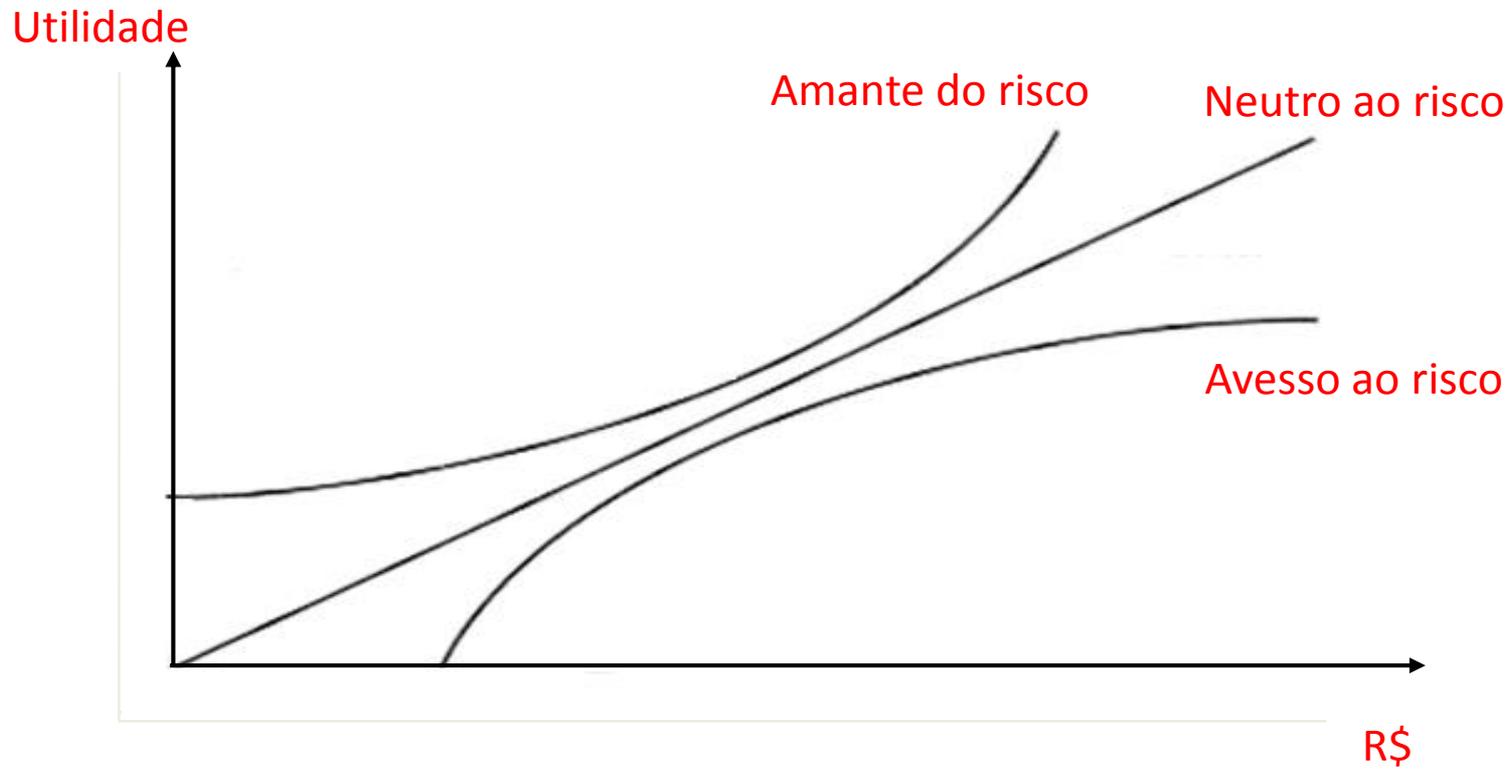
Preservação do valor em investimentos de capital

- **Neutro ao risco: toma decisão sobre o VME**
 - Maximizar utilidade é o mesmo que maximizar o VME.
 - $U(x)$ é uma linha reta

$$\frac{\partial U(x)}{\partial x} \text{ é constante (contínua)} \quad U(x + \Delta x) = U(x) + U(\Delta x) \text{ (discreto)}$$

Análise e otimização de projetos de investimento

Formas de Funções de Utilidade para Três Diferentes Posturas diante do Risco



Análise e otimização de projetos de investimento

Exemplo

Você foi convidado a participar de um jogo em que há uma probabilidade de 30% de ganhar R\$ 200 e uma probabilidade de 70% de perder R\$ 10. Se alguém se dispuser a comprar seu direito de participar do jogo, você estaria disposto a vender esse direito por R\$ 30.

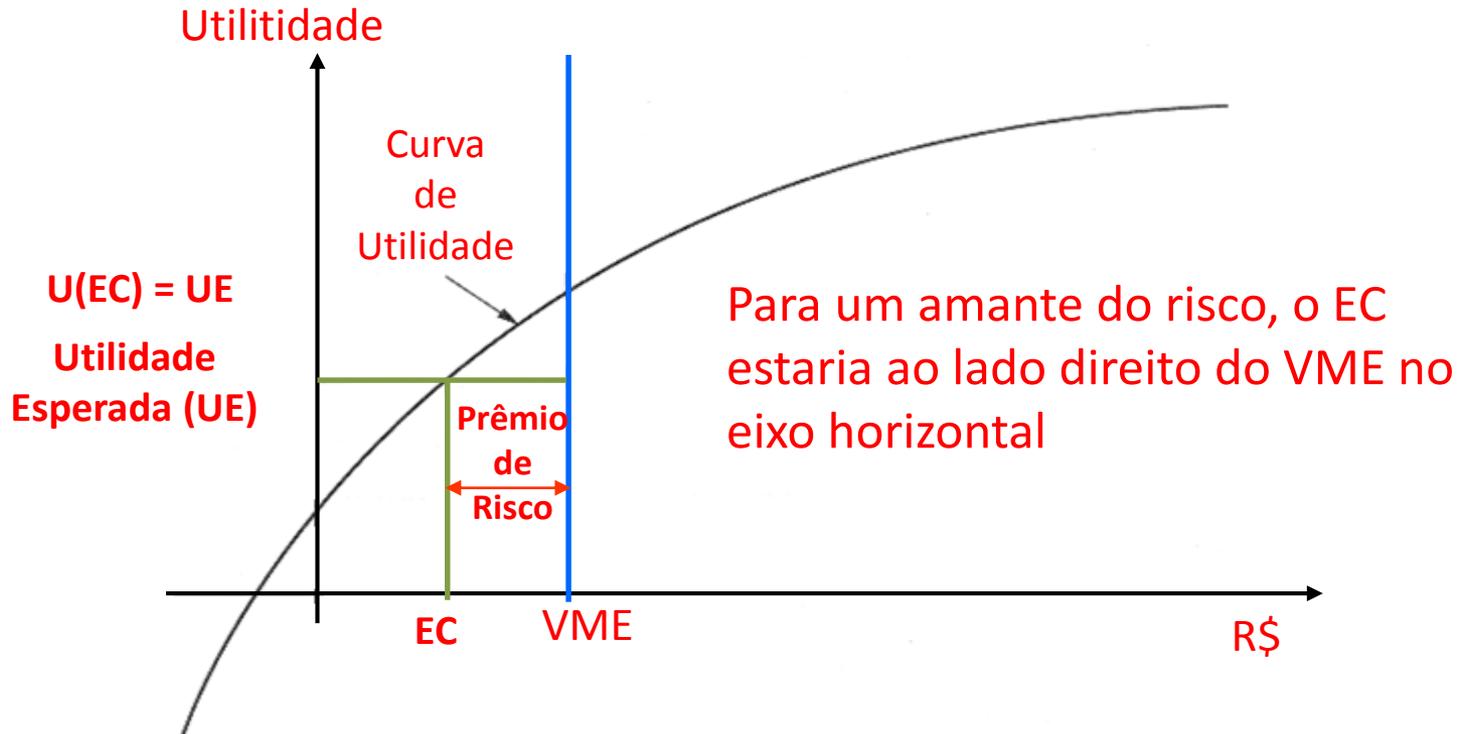
Seu Equivalente Certo-EC para esta aposta será de \$30.

O prêmio de risco para a aposta será, portanto:

$$\underbrace{(0.3 * 200 + 0.7 * (-10))}_{\text{VME}} - \underbrace{30}_{\text{EC}} = 53 - 30 = \$23$$

Análise e otimização de projetos de investimento

Representação Gráfica da Utilidade Esperada, Equivalente Certo e Prêmio de Risco



Análise e otimização de projetos de investimento

- A avaliação de uma função de utilidade é um processo subjetivo de julgamento
 - Atitudes em relação ao risco diferem de uma pessoa para outra
 - As pessoas estão dispostas a aceitar diferentes níveis de risco
- Dois principais métodos
 - Avaliação pelo Equivalente Certo
 - Avaliação por probabilidades

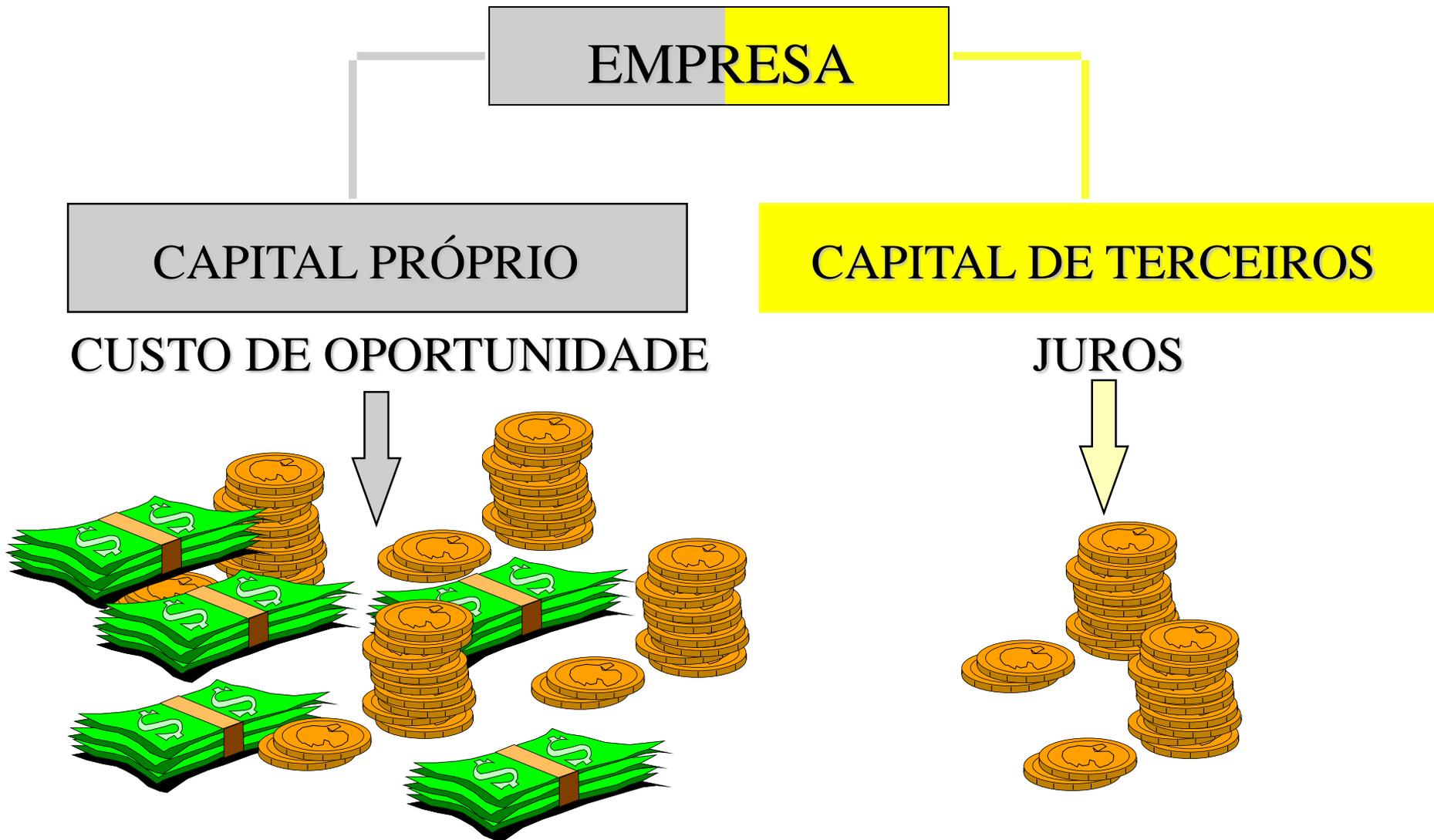
Comentários Finais

- Uma adequada visão da teoria financeira, atualmente, ultrapassa o escopo da ciência econômica
 - Orçar um empreendimento, avaliar sua viabilidade, determinar critérios de eficiência e identificar os elementos de criticidade capazes de otimizar ou mesmo ‘sepultar’ o empreendimento não é tarefa fácil.
 - Por isso, a teoria de finanças vem evoluindo constantemente e absorvendo contribuições das mais diversas áreas, como a psicologia, a física, a matemática e as engenharias.

Parte 3

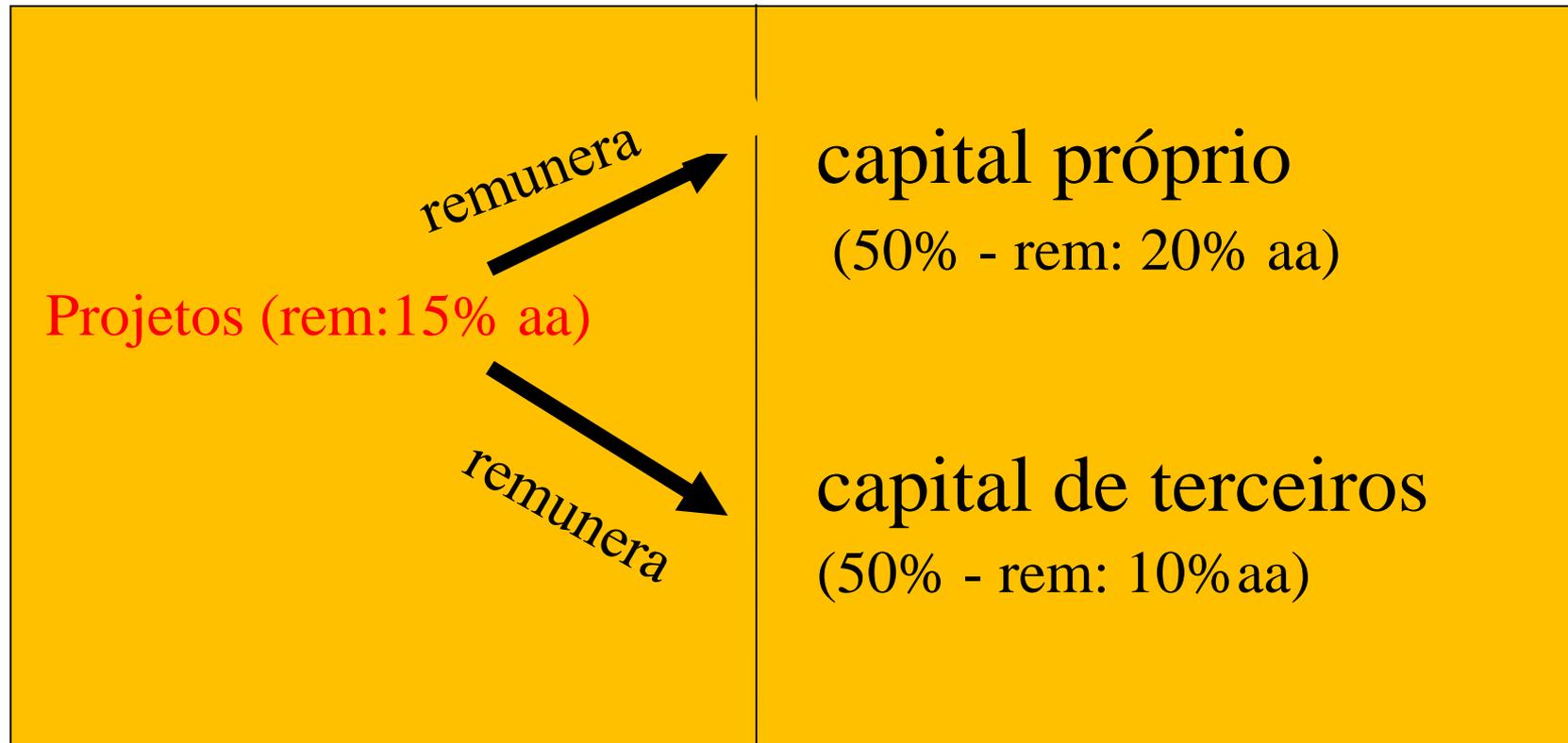
Fundamentos de custo de capital e *valuation* de projetos.

Fontes de Recursos para as Empresas (e Projetos)



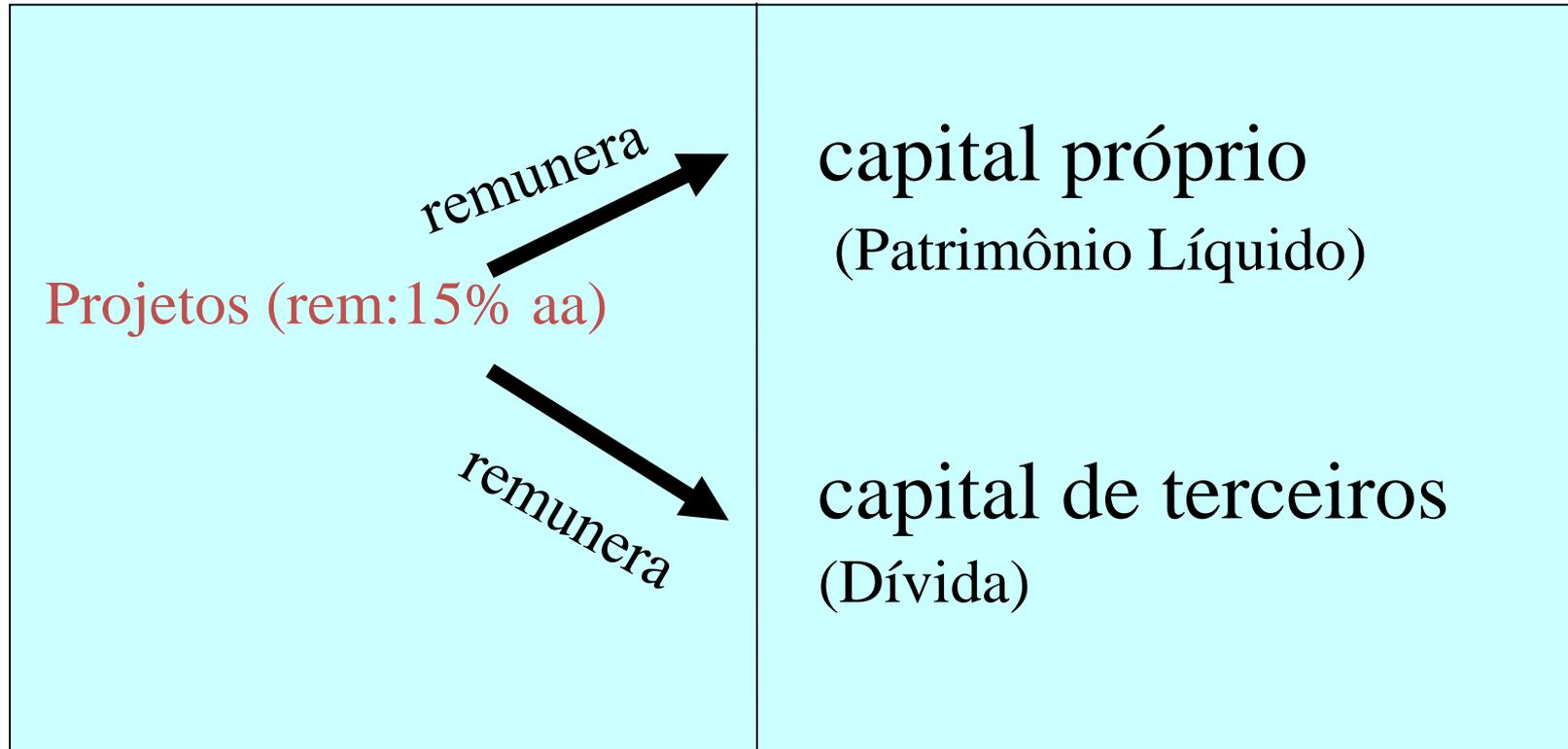
Capital Próprio e Capital de Terceiros

uma comparação



Capital Próprio e Capital de Terceiros

uma comparação



Fonte de Recursos para as Empresas

A **estrutura de capital de uma empresa** (sempre tenha em mente que as afirmações também são válidas para projetos) permite a maximização do valor da empresa

- O valor de uma empresa é alterado de acordo com variações em seus fluxos de caixa e em seu custo de capital
- A contribuição oriunda do estudo da estrutura de capital vem da melhor definição do custo de capital

Em essência a estrutura de capital é definida pela quantidade de dívida e patrimônio líquido que a empresa utiliza para financiar suas atividades

Em geral

- Em termos de fontes de financiamento, dívida é mais barata do que patrimônio líquido
- Dívida gera obrigação de pagamento em datas pré-estabelecidas

Dentro das duas grandes classes de fontes de financiamento, as empresas possuem opções que atendem a certas particularidades como moeda, prazo de pagamento, etc.

Aspectos do custo de capital

- O custo de oportunidade dos atuais ativos não é necessariamente igual ao dos novos.
- O custo de oportunidade do capital é a rentabilidade oferecida pelos mercados de capitais para ativos com risco equivalente ao do projeto.
- O custo do capital pode ser ajustado para refletir adequadamente os efeitos derivados do financiamento. Ou seja, pode ser ajustado para considerar diferentes graus de endividamento da empresa.
- Um dos usos do custo de capital é servir de taxa referencial para as decisões de aceitar ou rejeitar oportunidades de investimento.
- O custo de capital para um projeto depende do uso do capital, e não da fonte desse capital. Assim, ele depende do risco do projeto, e não necessariamente do risco da empresa que o patrocina.

Capital Próprio e Capital de Terceiros

uma comparação

Dívida (capital de terceiros)

- Há dedução de impostos sobre os juros
- As empresas tomadoras têm a obrigação de pagar os juros
- **Mais** arriscado para a empresa, **menos** para os emprestadores

Capital próprio (acionistas)

- Dividendos não são dedutíveis para imposto de renda
- Pagamento de dividendos não é obrigatório
- Há apreciação do valor da ação
- **Mais** arriscado para os acionistas, **menos** arriscado para as empresas

Custo do Capital

Custo da Dívida (K_d)

= Juros pagos aos emprestadores, acrescidos de custos da dívida

Custo do Capital Próprio (K_e)

= tudo o que os acionistas podem obter, em termos de apreciação dos valores das ações + dividendos, ao se investir em um portfolio de ativos com o mesmo nível de riscos que o negócio sendo avaliado (custo de oportunidade), acrescidos de outros custos deduzidos dos impostos.

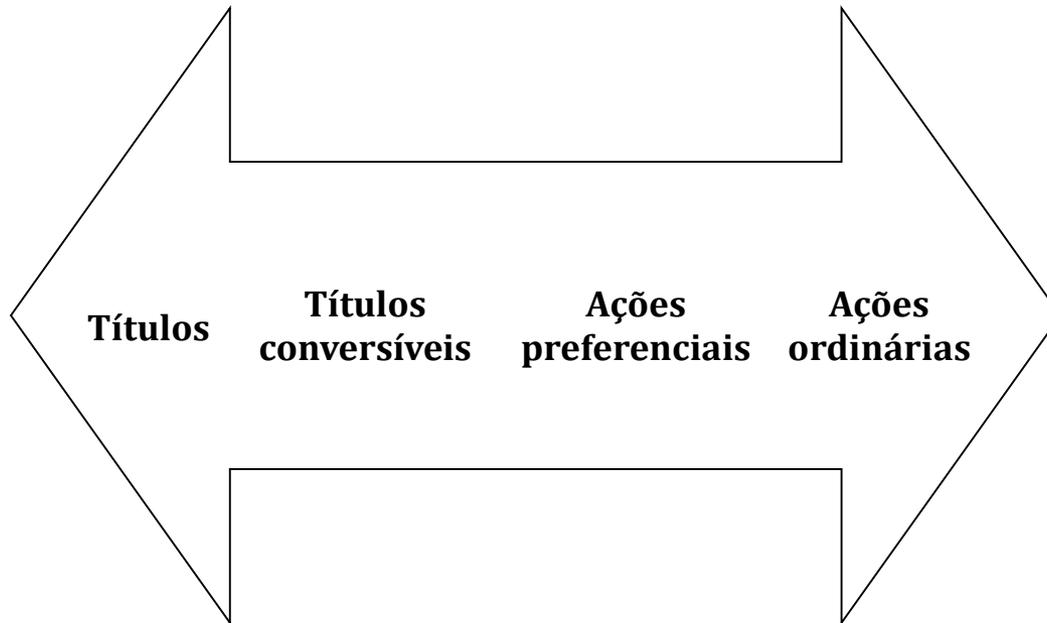
Custo Total de Capital

- Média ponderada do custo da dívida e do capital próprio

Diferenças entre dívida e patrimônio líquido

Dívida / *Debt*

Direitos fixos
Maior prioridade sobre os fluxos de caixa
Reduz impostos
Contratos de vida limitada
Fora do controle da administração



Patrimônio líquido / *Equity*

Direitos residuais
Menor prioridade sobre os fluxos de caixa
Não reduz impostos
Não tem limite de vida
Fica sob controle da administração

Custo médio ponderado de capital (CMPC)

$$\text{Custo de capital (K)} = \left(\begin{array}{l} \text{Custo dos} \\ \text{Capitais Próprios} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{l} \text{Proporção} \\ \text{dos Capitais} \\ \text{Próprios} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{l} \text{Custo Líquido} \\ \text{da Dívida} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{l} \text{Proporção da} \\ \text{Dívida} \end{array} \right)$$

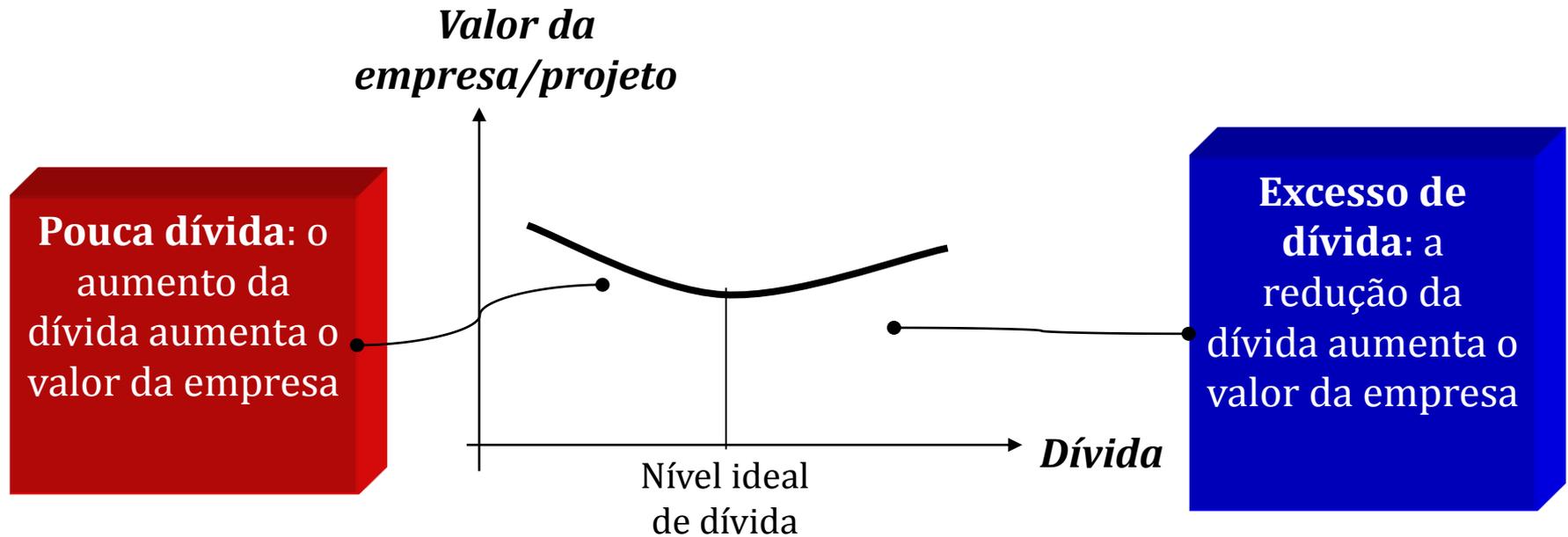


$$K = K_{cp} \left(\frac{CP}{V} \right) + K_d (1 - T) \left(\frac{D}{V} \right)$$

onde K é o custo médio ponderado do capital, K_{cp} é o custo do capital próprio, K_d é o custo marginal da dívida, D é o valor de mercado da dívida, CP é o valor de mercado do capital próprio, V é o valor de mercado da empresa ($V = CP + D$) e T é a alíquota corporativa de imposto de renda.

Estrutura ótima de capital

Visão Geral

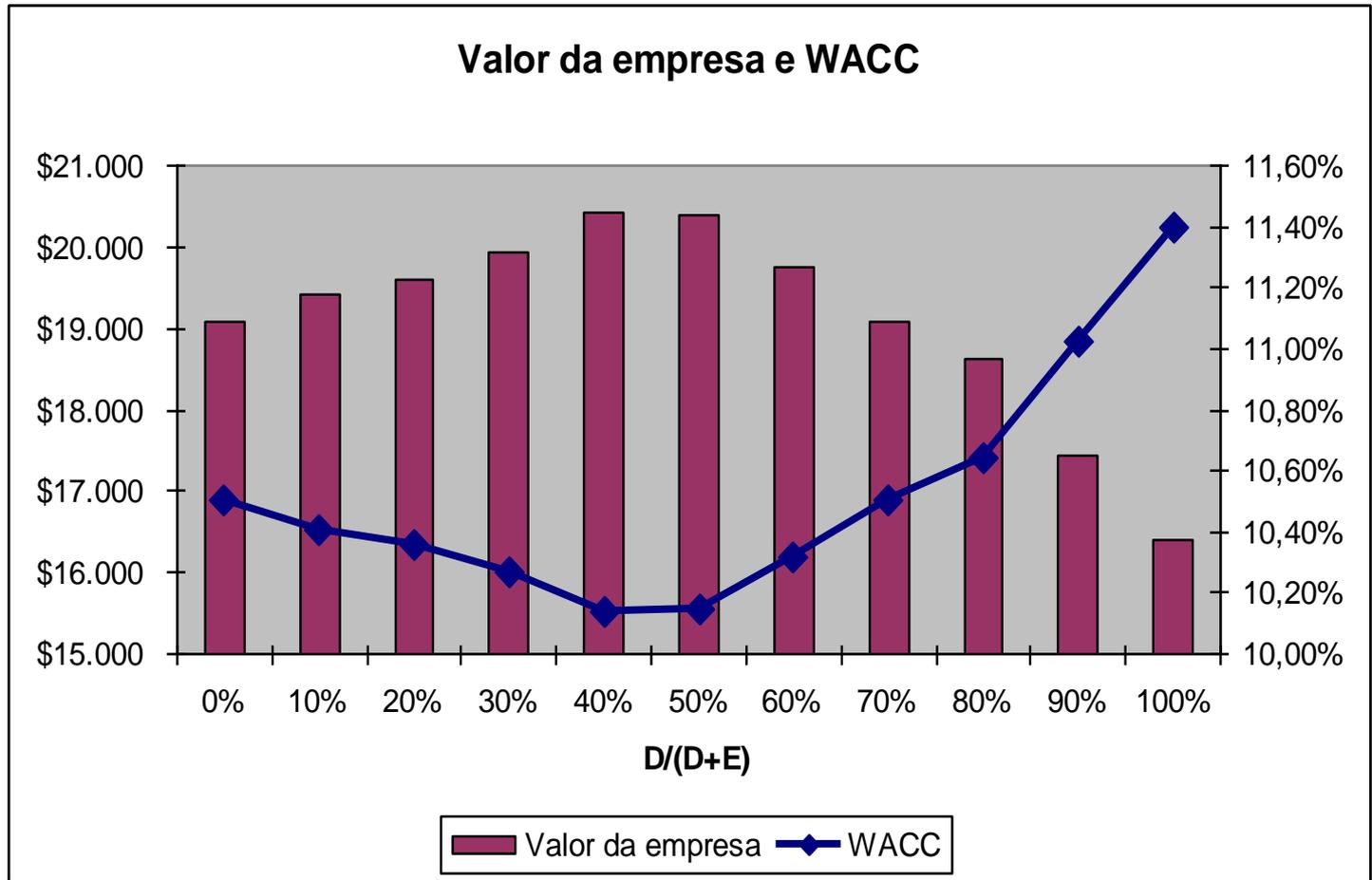


Há um nível (ou região) ótimo de endividamento.

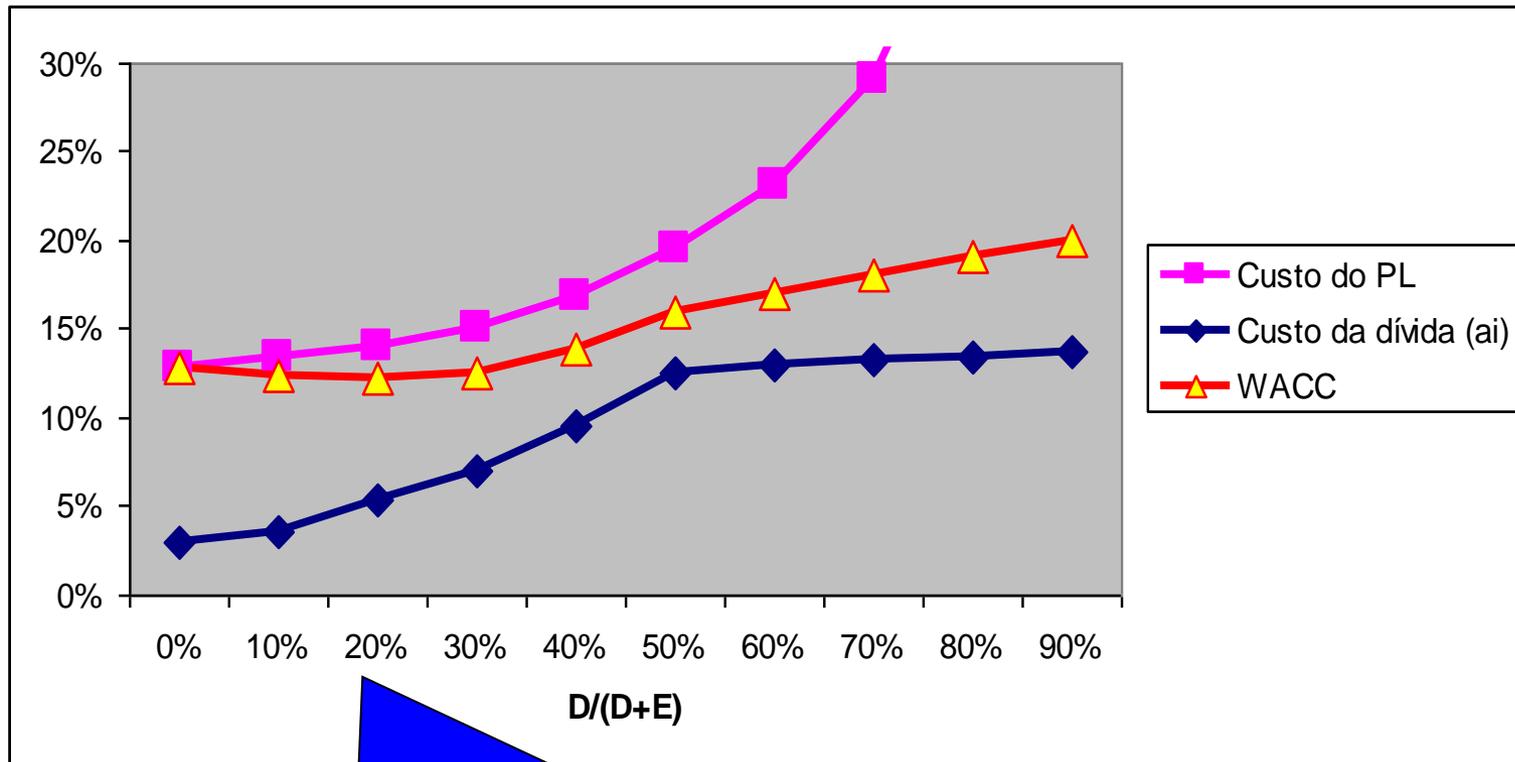
Como em qualquer caso de modelagem, o ótimo depende muito da visão dos administradores da empresa, portanto, diferentes abordagens podem ser utilizadas para a definição do endividamento que gera os melhores resultados para a empresa.

Relacionamento entre maximização do valor da empresa/projeto e minimização do custo de capital

Exemplo simples



Custo de PL, custo de dívida e custo de capital para uma empresa norte-americana



Nível de endividamento ideal.
Ponto onde o WACC é mínimo e o valor da empresa é maximizado.

Custos de perda de flexibilidade

As garantias que os credores utilizam para fornecer empréstimos reduzem a flexibilidade da administração da empresa

Por exemplo, um banco pode exigir a obtenção de um seguro para que um veículo seja financiado

A flexibilidade também é diminuída pois há uma redução do crédito disponível para necessidades futuras

Importância da flexibilidade na administração de uma empresa é relacionada com ...		
Disponibilidade de projetos	Retorno dos projetos	Incertezas relacionadas às necessidades do projeto
Empresas com oportunidades de investimentos substanciais devem valorizar mais a flexibilidade do que empresas sem as mesmas oportunidades	Projetos com maior rentabilidade têm maiores perdas se eles deixam de ser realizados por falta de financiamento . Portanto a flexibilidade é mais valiosa	Quanto maior for a incerteza relativa ao aparecimento de oportunidades futuras, maior o valor da flexibilidade

Empresas de alta tecnologia como Microsoft e Intel têm caixas enormes e dívidas extremamente pequenas.

Alguns argumentam que isso é para preservar a flexibilidade de executar projetos de alto retorno e risco.

Aspectos do Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC)

- O CMPC é uma média ponderada das diversas fontes de recursos que financiam os atuais ativos da empresa. Ou seja, só vale para projetos que não alterem o risco da empresa.
- Para desconto dos fluxos de caixa de determinado projeto, deve-se calcular o CMPC usando os custos específicos das fontes de recursos que financiam esse projeto, e não os custos atuais dos ativos da empresa.
- As proporções de capital próprio e de terceiros da estrutura de capital são calculadas com base em valores de mercado, e não em valores contábeis que desconsiderem a criação de valor.
- Muitas vezes é utilizada a estrutura de capital do setor industrial para determinar as proporções de capital próprio e de terceiros. Normalmente, escolhe-se as empresas com maior capitalização.
- A fórmula para o CMPC considera fluxos constantes e perpétuos. Para outros casos, devem ser feitos ajustes na fórmula do CMPC.

Determinação do Custo de Capital de Terceiros

Custo da Dívida

Quando a empresa possui títulos da dívida negociados no mercado, o custo da dívida pode ser estimado a partir da TIR de um título de dívida (Bond), calculada resolvendo-se a seguinte expressão:

$$VP = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1 + TIR)^t} + \frac{VF}{(1 + TIR)^T}$$

onde:

VP = o valor corrente do Bond no mercado;

C_t = os pagamentos periódicos;

VF = o valor de face do título (valor de resgate);

T = o prazo de vencimento do Bond.

Determinação do Custo de Capital de Terceiros

Custo da Dívida

- Ao contrário dos dividendos, os pagamentos de juros são dedutíveis para efeitos fiscais; portanto, o custo da dívida deve ser sempre apresentado líquido dos efeitos tributários.
- É necessário multiplicar o custo da dívida (K_d) por $(1 - T)$, onde T é a alíquota de IR:

$$\text{Custo líquido da dívida} = K_d \times (1 - T) = \text{TIR} \times (1 - T)$$

- Deve-se usar o custo da dívida após os impostos no cálculo do CMPC porque o valor da empresa e o VPL do projeto são calculados com base em fluxos de caixa líquidos de impostos.

Determinação do Custo de Capital de Terceiros

Custo da Dívida

Exemplo: Um título da dívida cujo valor corrente no mercado seja \$ 977,54 promete pagar 15% de juros no fim de cada ano, ao longo de 3 anos, e, ao término desse prazo, pagar um valor de face de \$ 1.000,00. Nesse caso, a TIR será:

$$977,54 = \frac{150}{(1 + \text{TIR})} + \frac{150}{(1 + \text{TIR})^2} + \frac{150}{(1 + \text{TIR})^3} + \frac{1000}{(1 + \text{TIR})^3} \Rightarrow \text{TIR} = 16\%$$

Ao contrário dos dividendos, os pagamentos de juros são dedutíveis para efeitos fiscais; portanto, o custo da dívida deve ser sempre apresentado líquido dos efeitos tributários. Ou seja:

$$K_d \times (1 - T) = \text{TIR} \times (1 - T) = 16\% \times (1 - 34\%) = 10,6\%$$

Determinação do Custo de Capital Próprio

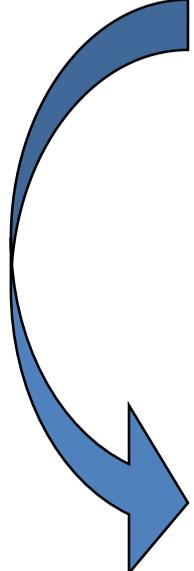
Prêmio por Espera

Prêmio por Risco

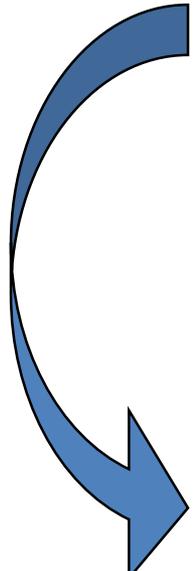
$$\mathbf{K}_{cp} = \mathbf{R}_f + \beta (\mathbf{R}_m - \mathbf{R}_f)$$



Taxa
mínima de
atratividade
exigida pelo
investidor



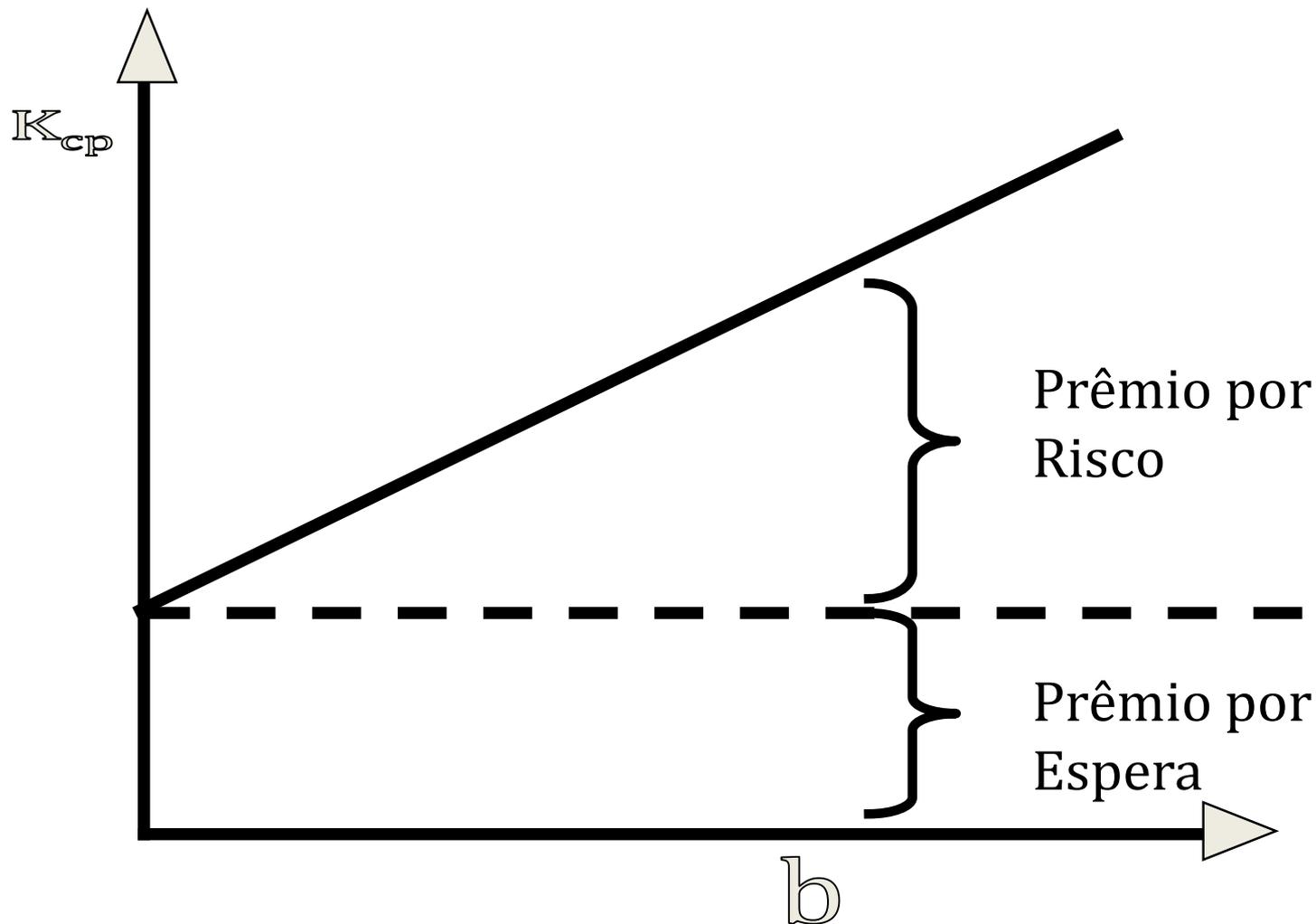
Retorno
do ativo
sem risco



Retorno da
carteira de
mercado

Determinação do Custo de Capital Próprio

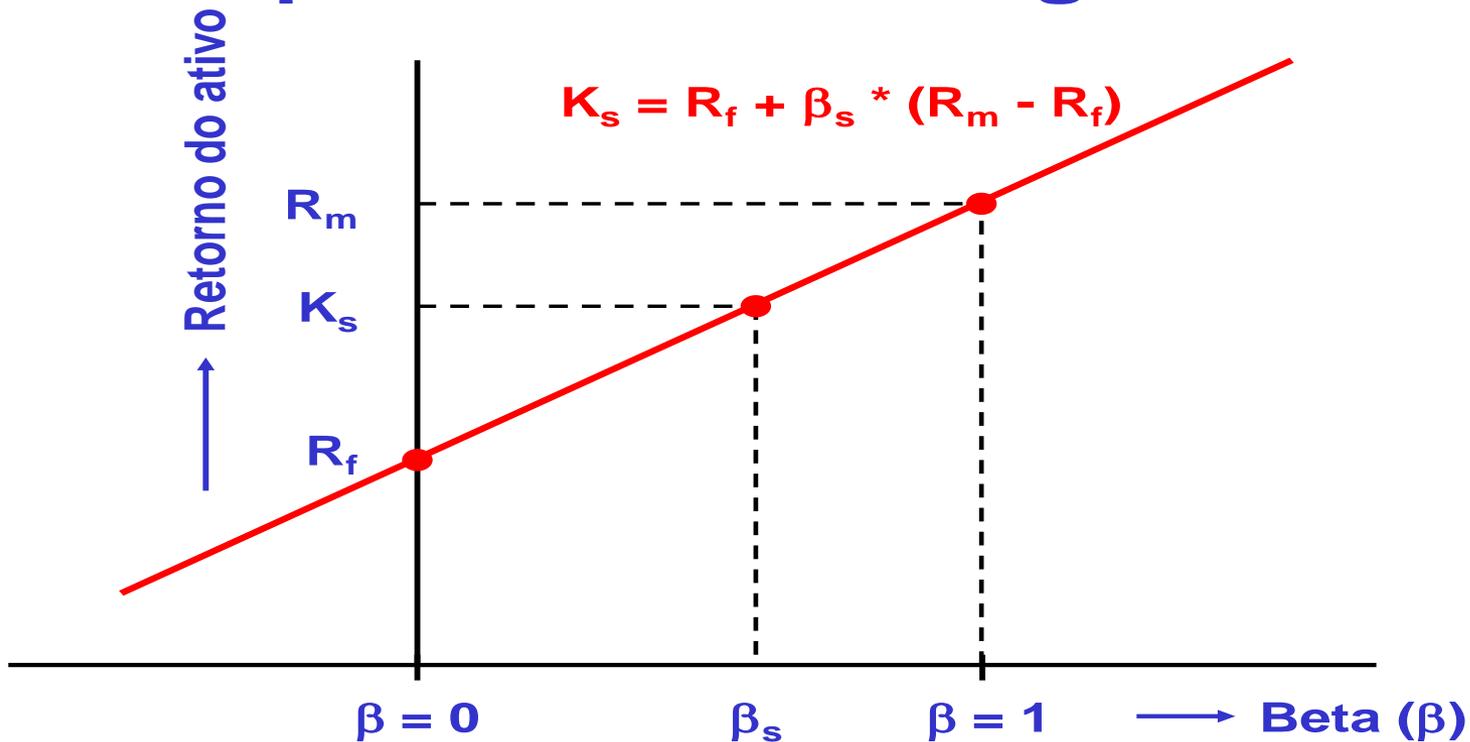
O Modelo CAPM-Capital Asset Pricing Model



Determinação do Custo de Capital Próprio

O Modelo CAPM-Capital Asset Pricing Model

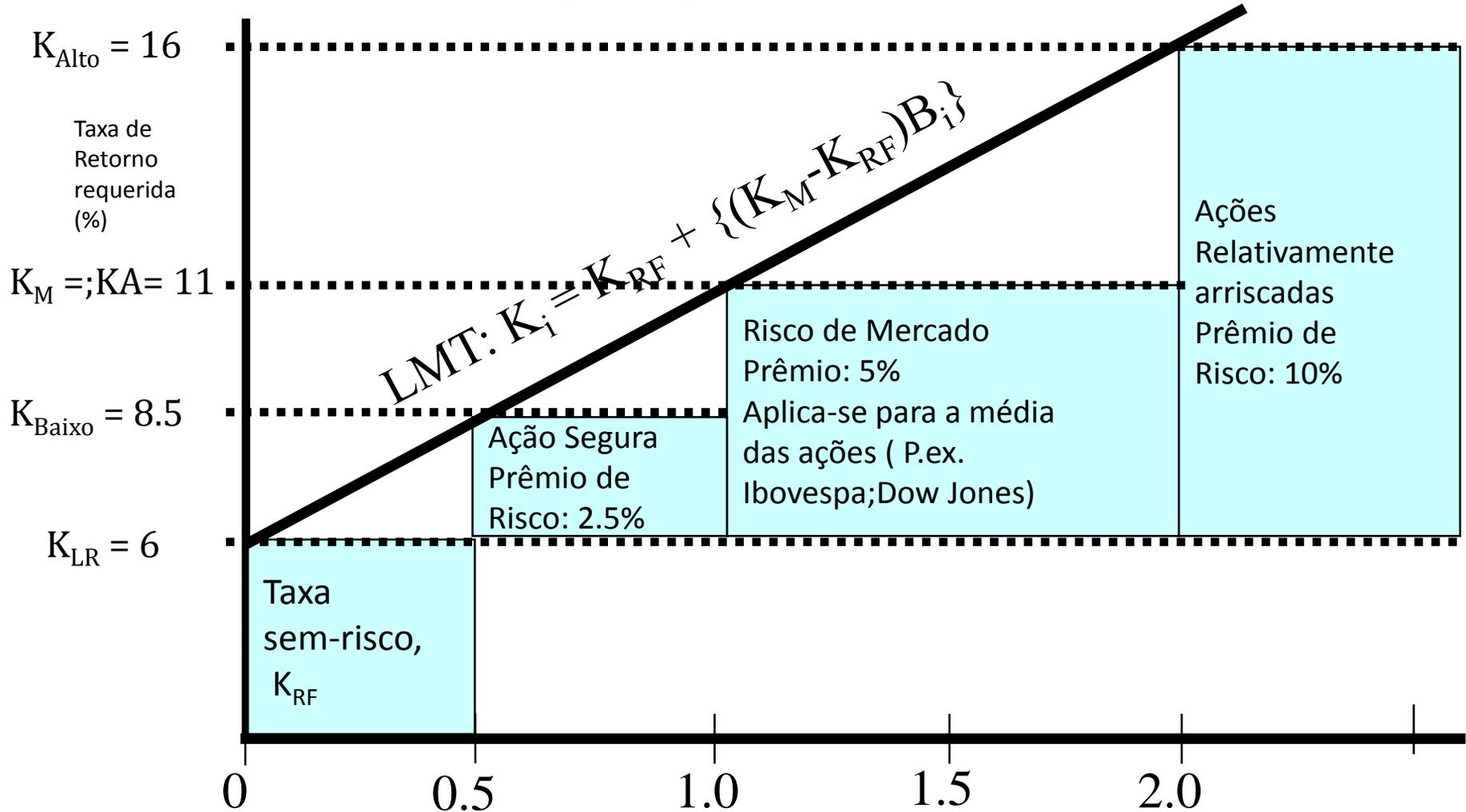
Capital Asset Pricing Model



Determinação do Custo de Capital Próprio

O Modelo CAPM-Capital Asset Pricing Model

A Linha de Segurança do Mercado (LSM)



Considerações sobre o beta

$$\beta = \frac{\text{COVARIÂNCIA (ATIVO, MERCADO)}}{\text{VARIÂNCIA (MERCADO)}}$$

CONTRIBUIÇÃO DO RISCO DO ATIVO NO RISCO DA CARTEIRA DE MERCADO

Considerações sobre o beta

	Média (A)	Ação H	Ação L
jan/06	0,1	0,1	0,1
fev/06	0,18	0,26	0,14
mar/06	0,2	0,3	0,15
abr/06	0,15	0,2	0,125
mai/06	0,13	0,16	0,115
jun/06	0,12	0,14	0,11
jul/06	0,16	0,22	0,13
ago/06	0,1	0,1	0,1
set/06	0,15	0,2	0,125
out/06	0,18	0,26	0,14
nov/06	0,2	0,3	0,15
dez/06	0,12	0,14	0,11
jan/07	0,09	0,08	0,095
fev/07	0,08	0,06	0,09

$$Cov(X, Y) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (x_j - \mu_x)(y_j - \mu_y)$$

$$Cov(A, H) = 0,003029$$

$$Var(A) = 0,001514$$

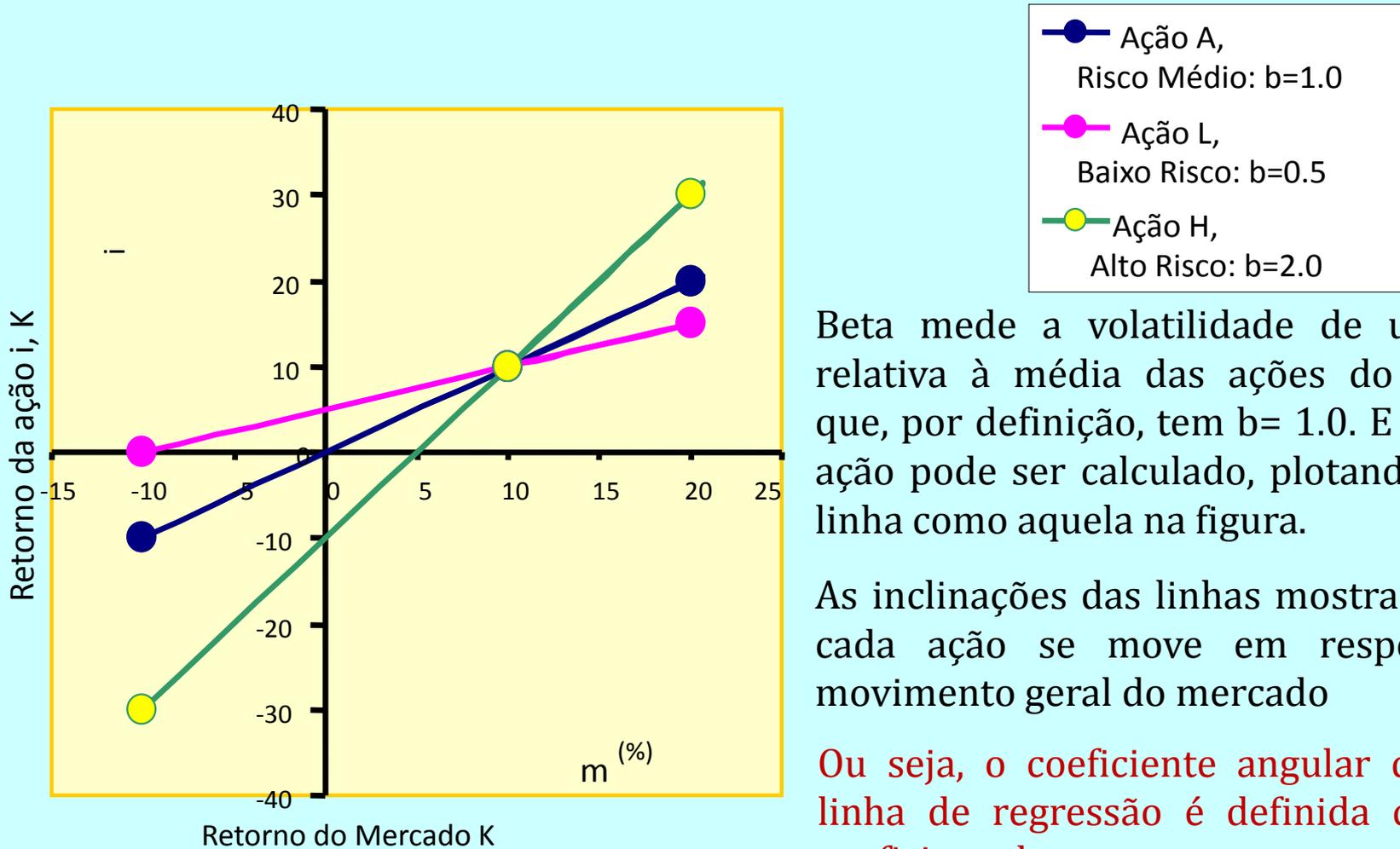
$$\beta = 2$$

$$Cov(A, L) = 0,000757$$

$$Var(A) = 0,001514$$

$$\beta = 0,5$$

Considerações sobre o beta



Beta mede a volatilidade de uma ação relativa à média das ações do mercado que, por definição, tem $b=1.0$. E o beta da ação pode ser calculado, plotando-se uma linha como aquela na figura.

As inclinações das linhas mostram como cada ação se move em resposta ao movimento geral do mercado

Ou seja, o coeficiente angular de uma linha de regressão é definida como o coeficiente beta.

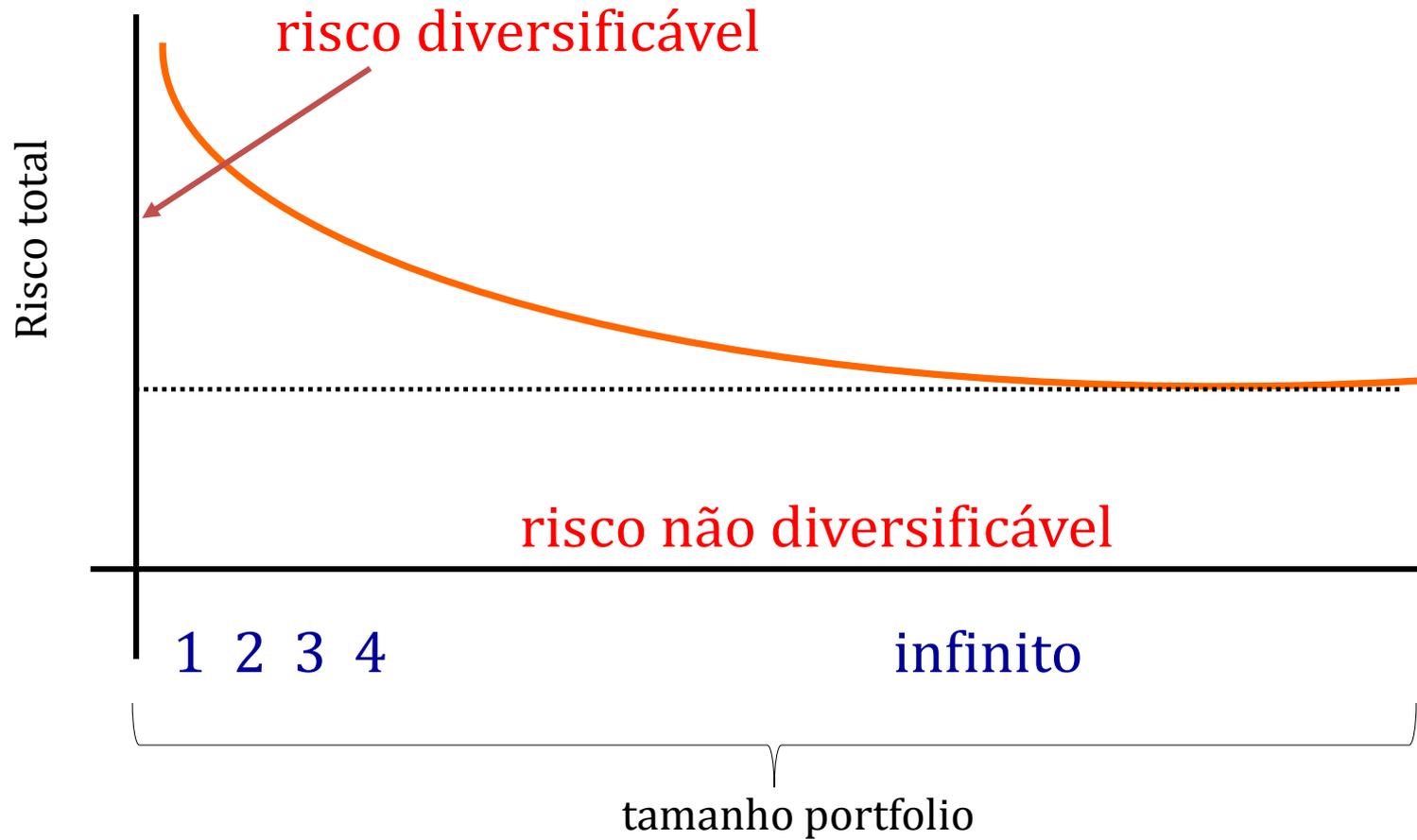
CAPM e Risco

O Modelo CAPM considera que os investidores são racionais e, portanto, já trabalham com seus investimentos diversificados, de tal modo a evitar o *risco diversificável* ou *não sistemático*.

Risco Total = Risco diversificável + Risco de Mercado

Risco específico risco diversificável	Risco não diversificável
poço seco, falha em sistema de controle, greves.	Situação geral da economia.
<i>investidor não paga mais</i>	<i>risco valorizado</i>

CAPM e Risco



Determinação do Custo de Capital Próprio

Os principais passos

1. Obter o beta dos títulos da empresa.
 - Se não estiver disponível, deve ser medido por meio das ações da empresa negociadas em bolsa.
 - Para empresas que não tenham títulos negociados no mercado, o beta pode ser estimado por meio dos betas das empresas com atividades operacionais semelhantes.
2. Ajustar o beta do projeto em relação à alavancagem financeira, caso tal projeto altere o risco ou a estrutura de capital da empresa.
3. Escolher a taxa livre de risco (CDBs, CDIs, LTBs etc.).
4. Definir a carteira de mercado e medir seu retorno.
5. Computar o custo do capital próprio por meio da fórmula do CAPM.

O Beta de algumas indústrias

<i>Industry Name</i>	<i>Number of Firms</i>	<i>Average Beta</i>	<i>Market D/E Ratio</i>	<i>Tax Rate</i>	<i>Unlevered Beta</i>
Advertising	32	1.68	40.84%	16.02%	1.25
Aerospace/Defense	66	0.98	26.64%	20.08%	0.81
Air Transport	36	1.03	59.08%	21.35%	0.70
Apparel	54	1.36	13.77%	18.57%	1.23
Auto Parts	54	1.76	24.37%	18.77%	1.47
Automotive	12	1.73	103.42%	16.24%	0.93
Bank	416	0.77	128.23%	16.39%	0.37
Bank (Midwest)	68	0.89	49.85%	20.99%	0.64
Beverage	35	0.95	22.29%	18.82%	0.80
Biotechnology	214	1.23	15.92%	2.98%	1.07
Building Materials	43	1.57	65.24%	9.48%	0.99
Cable TV	20	1.40	66.11%	21.23%	0.92
Chemical (Basic)	18	1.37	24.73%	21.89%	1.15
Chemical (Diversified)	33	1.55	16.69%	19.75%	1.37
Chemical (Specialty)	70	1.18	20.53%	15.35%	1.00
Coal	20	1.47	68.38%	11.27%	0.91
Computer Software	191	0.98	6.55%	12.43%	0.92
Computers/Peripherals	81	1.37	9.70%	10.01%	1.26
Diversified Co.	113	1.22	78.69%	17.18%	0.74
Drug	223	1.08	14.79%	5.14%	0.94

Determinação da taxa de desconto

Um exemplo

Assume-se que:

- a estrutura de capital da empresa é de 15% de dívida e 85% de capital próprio e beta de 0,75
- custo de administração do capital próprio de 1%
- custo de administração da dívida: 1%
- Imposto de renda: 33%
- Taxa de inflação: 2%
- Taxa de juros: 5%
- Retorno de um ativo livre de risco: 3%
- Retorno dos ativos do mercado (média): 9%

Custo da dívida: $K_d = (5\% + 1\%)(1 - 0.33) = 4\%$

Custo do capital próprio:

- $K_{cp} = R_f + b(R_m - R_f) + \text{custo após impostos} =$
 $= 3\% + 0.75(9\% - 3\%) + 1\%(1 - 0.33) = \mathbf{8,17\%}$

CMPC ou WACC: $(.15 \times 4\%) + (.85 \times 8.17\%) = \mathbf{7,20\%} \Rightarrow \mathbf{(1+0,072) / (1+0,02) = 5,1\% \text{ (real)}}$

Custo do capital, alavancagem financeira e beta

- O atual CMPC de uma empresa reflete o risco e a estrutura de capital da empresa com seus atuais ativos, mas não considera necessariamente as alterações que possam ocorrer devido à incorporação de um novo projeto de investimento.
- Caso o projeto tenha o mesmo perfil de risco da empresa patrocinadora e não altere sua alavancagem financeira, o atual CMPC pode ser usado no desconto dos fluxos de caixa do projeto.
- Entretanto, se o projeto alterar o risco financeiro da empresa, será necessário efetuar um ajuste no CMPC.

Custo do capital, alavancagem financeira e beta

$$\beta_0 = \left[\frac{\beta}{1 + (1 - T) \frac{D}{CP}} \right]$$

Essa expressão calcula um beta sem alavancagem financeira. Assim, pode ser usada para calcular o beta desalavancado quando a dívida não apresentar risco de mercado. Uma vez calculado o beta desalavancado, é possível ajustá-lo às novas condições de risco (alavancagem financeira) do seguinte modo:

$$\beta_a = \beta_0 \left[1 + (1 - T) \frac{D'}{CP'} \right]$$

Passos para o ajuste do custo do capital para análise de projetos de investimento

1. Caso a empresa seja de capital aberto, utilizar o beta histórico de suas ações ordinárias negociadas em bolsa de valores. Se a empresa for de capital fechado, trabalhar com os dados de um conjunto de empresas semelhantes.
2. Se forem usados os betas das ações ordinárias de um conjunto de empresas semelhantes, calcular os betas desalavancados e obter sua média.
3. Calcular o beta ajustado a partir do beta desalavancado.
4. Por meio do CAPM, e usando como beta o beta ajustado, calcular o custo do capital próprio.
5. Calcular o CMPC considerando a estrutura-alvo de capital adequada à empresa.

Custo do capital, alavancagem financeira e beta

- A razão dívida-capital próprio deve ser a que vai prevalecer na empresa após o projeto, ou uma proporção-alvo calculada com base em valores de mercado.
- Na prática, muitas vezes são usados valores do setor industrial.

Custo do capital, alavancagem financeira e beta

Exercícios de aplicação

1) Será constituída uma empresa para explorar as reservas de uma jazida de manganês. O projeto representa um investimento de \$ 15 milhões, sendo que 60% será financiado a juros de 17% ao ano. Espera-se que o projeto gere um *fluxo de caixa livre de \$ 2 milhões/ano* durante 16 anos. A rentabilidade dos ativos sem risco é de 7% ao ano, a rentabilidade esperada da carteira de mercado é 10% ao ano e a alíquota de IR do setor é 30%. O projeto não tem valor residual.

Considerando que a dívida seja sem risco ($bd = 0$), e com os dados observados e calculados para as empresas representativas do setor de mineração com métodos de produção aproximadamente equivalentes aos do projeto proposto, estime o custo de oportunidade do capital e avalie economicamente o projeto.

Custo do capital, alavancagem financeira e beta

Exercícios de aplicação

Empresas do setor	Relação dívida/capital próprio (D/CP)	Beta atual β	Beta não-alavancado $\beta_0 = \left(\frac{\beta}{1 + (1 - \tau)D/CP} \right)$
A	0,10	1,12	$\left(\frac{1,12}{1 + (1 - 0,30) \times 0,10} \right) = 1,047$
B	0,13	1,15	$\left(\frac{1,15}{1 + (1 - 0,30) \times 0,13} \right) = 1,054$
C	0,15	1,20	$\left(\frac{1,20}{1 + (1 - 0,30) \times 0,15} \right) = 1,086$
D	0,09	1,10	$\left(\frac{1,10}{1 + (1 - 0,30) \times 0,09} \right) = 1,035$
			Total = 4,222

Custo do capital, alavancagem financeira e beta

Exercícios de aplicação

Beta desalavancado setorial médio:

$$\bar{\beta}_0 = 4,222 / 4 = 1,056$$

Beta ajustado:

$$\beta_a = \bar{\beta}_0 \left(1 + (1 - T) \frac{D'}{CP'} \right) = 1,056 \times \left(1 + (1 - 0,3) \times \frac{\$9}{\$6} \right) = 2,165$$

D' representa a parte do investimento financiada com recursos de terceiros (60% × \$ 15 = \$ 9 milhões). CP' representa a parcela financiada com recursos próprios (40% × \$ 15 = \$ 6 milhões). O cálculo anterior considera que D'/CP' é a razão esperada a permanecer a médio e longo prazos.

Custo do capital, alavancagem financeira e beta

Exercícios de aplicação

Custo do capital próprio:

$$K_{cp} = R_f + \beta_a (\bar{R}_m - R_f) = 7\% + 2,165 \times (10\% - 7\%) = 13,5\% \text{ a.a.}$$

Custo médio ponderado do capital:

$$\begin{aligned} K &= K_{cp} \left(\frac{CP'}{CP' + D'} \right) + K_d (1 - T) \left(\frac{D'}{CP' + D'} \right) \\ &= 13,5\% \times \left(\frac{\$6}{\$6 + \$9} \right) + 17\% \times (1 - 0,30) \times \left(\frac{\$9}{\$6 + \$9} \right) = 12,54\% \end{aligned}$$

Custo do capital, alavancagem financeira e beta

Exercícios de aplicação

Cálculo do VPL e avaliação econômica do projeto:

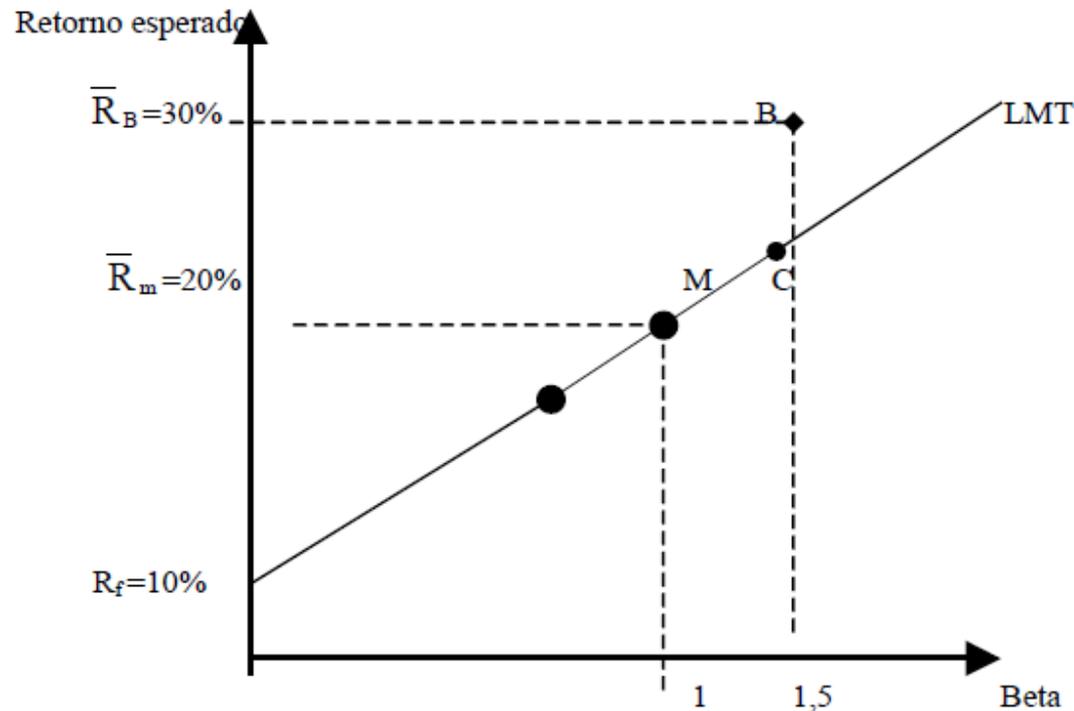
$$\begin{aligned} \text{VPL}(12,54\%) &= -\$ 15 + \text{FCL} \times a_{\overline{16}|12,54\%} = -\$ 15 + \$ 2 \times \left[\frac{(1,1254)^{16} - 1}{(1,1254)^{16} \times 0,1254} \right] \\ &= -\$ 1,4599 < 0 \Rightarrow \text{projeto inviável} \end{aligned}$$

Os valores monetários estão expressos em milhões.

Custo do capital, alavancagem financeira e beta

Exercícios de aplicação

2) O diagrama abaixo apresenta a linha de mercado de títulos (LMT) com o retorno esperado e risco da ação B, a carteira de mercado (M), a rentabilidade esperada dessa carteira e o retorno dos ativos em risco.



Qual seria a estratégia de arbitragem sem risco que poderia ser montada caso a ação B ofereça um retorno esperado de 30% de forma permanente?

Custo do capital, alavancagem financeira e beta

Exercícios de aplicação

O investidor poderá montar no mercado de capitais uma carteira C com exposição ao risco idêntica à do título B, composta por aplicações sem risco e por ações (carteira M).

De acordo com o CAPM, o retorno esperado dessa carteira é dado por:

$$= R_f + \beta \times (R_m - R_f) = 10\% + 1,5 \times (20\% - 10\%) = 25\%$$

Vamos supor que o investidor possa montar uma estratégia hipotética que consista no seguinte: vende curto (a descoberto) a carteira C por, digamos, \$ 100, e com esses recursos compra no mercado à vista o título B. O quadro a seguir mostra a estratégia e seus resultados com respeito ao risco e ao retorno resultantes:

Atitude do investidor	Investimento	Retorno	Risco (beta)
Vende a descoberto a carteira C	+\$ 100	- 25%	- 1,5
Compra no mercado à vista o título B	- \$ 100	+30%	+1,5
Resultado líquido das 2 atitudes	0	+5%	0

Então, qual deveria ser a rentabilidade intrínseca (justa) da ação B?

$$\bar{R}_C = R_f + \beta_B(\bar{R}_m - R_f) = 10\% + 1,5 \times (20\% - 10\%) = 25\%$$

Custo do capital, alavancagem financeira e beta

Exercícios de aplicação

3) Com base nos dados abaixo, determine o custo da dívida, do capital próprio e o Custo Médio Ponderado de Capital.

Ação	Ativo A
Taxa livre de risco	13,75%
Taxa esperada do mercado	16,50%
Beta do ativo	88%
Juros da dívida	6%
Serviço da dívida (capital de terceiros)	1%
Imposto de Renda	33%
Inflação	2%
Participação da dívida no valor da empresa	20%
Custo de administração do capital próprio	1%
Custo da Dívida (Kd)	2,63%
Custo do Capital Próprio (Ke)	16,84%
CMPC (WACC)	14,00%

$$\rightarrow K_d = [6\% + 1\%] \times (1 - 33\%) = 4,69\% \quad (\text{nominal})$$

$$K_d = \frac{(1 + 4,69\%)}{(1 + 2\%)} - 1 = 2,63\% \quad (\text{real})$$

$$\rightarrow K_e = 13,75\% + 0,88 \times (16,50\% - 13,75\%) + (1\% \times (1 - 33\%)) = 16,84\%$$

$$\rightarrow WACC = 20\% \times 2,63\% + 80\% \times 16,84\% = 13,998\%$$

Parte 2
**As necessidades de financiamento das
empresas**

Retorno de Investidor Estrangeiro na Bolsa

Investimento Inicial - US\$	100
Taxa Cambio Inicial	1,5
Investimento Inicial - R\$	150

Retorno IBOV	50%
Variação Cambial	25%

Investimento Final - R\$	225
Taxa de Cambio Final	1,875
Investimento Final - US\$	120

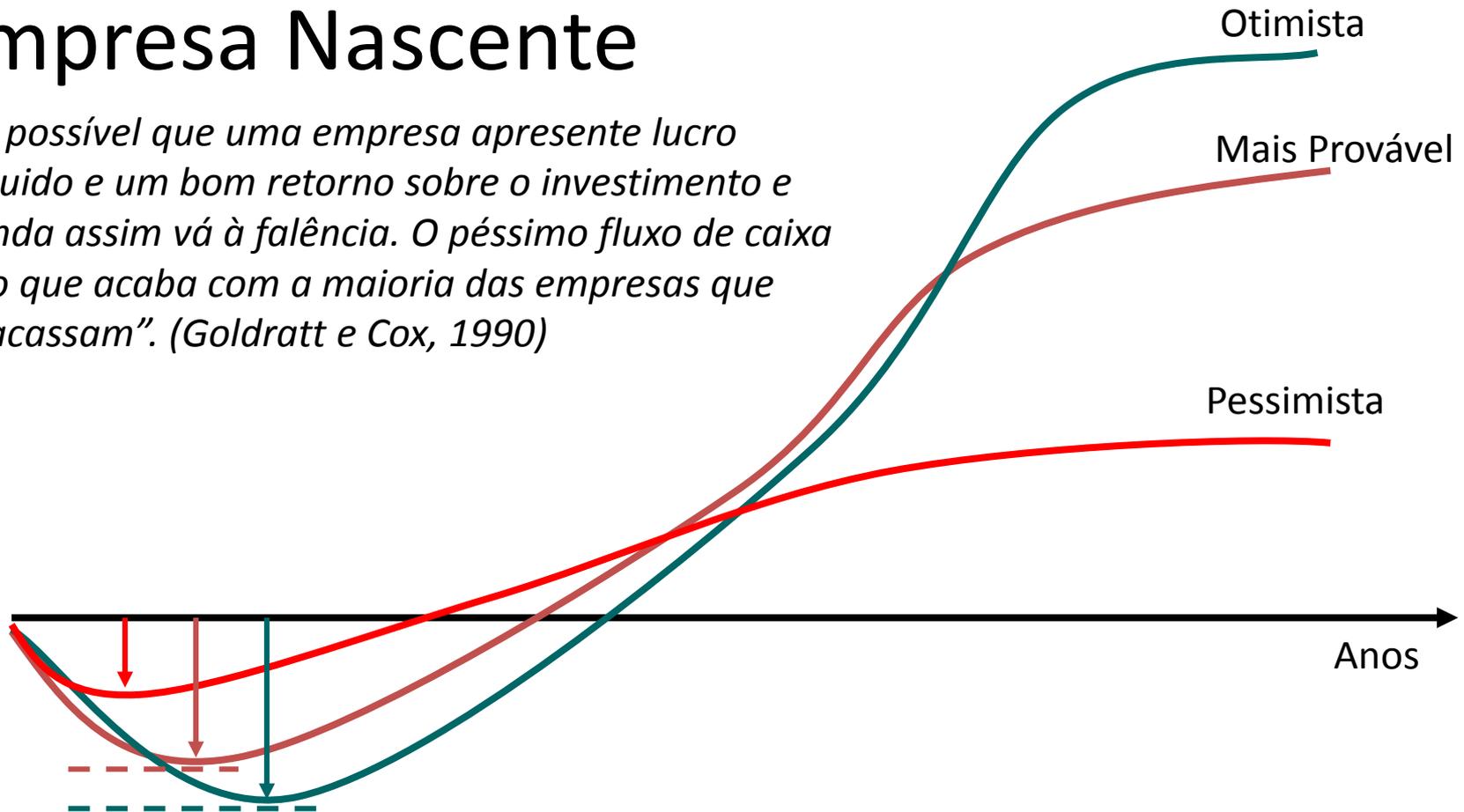
Taxa de Retorno - US\$	20%
------------------------	-----

Formula	$= \frac{\Delta \text{Ibov} - \Delta \text{TxC}}{1 + \Delta \text{TxC}}$	20%
---------	--	-----



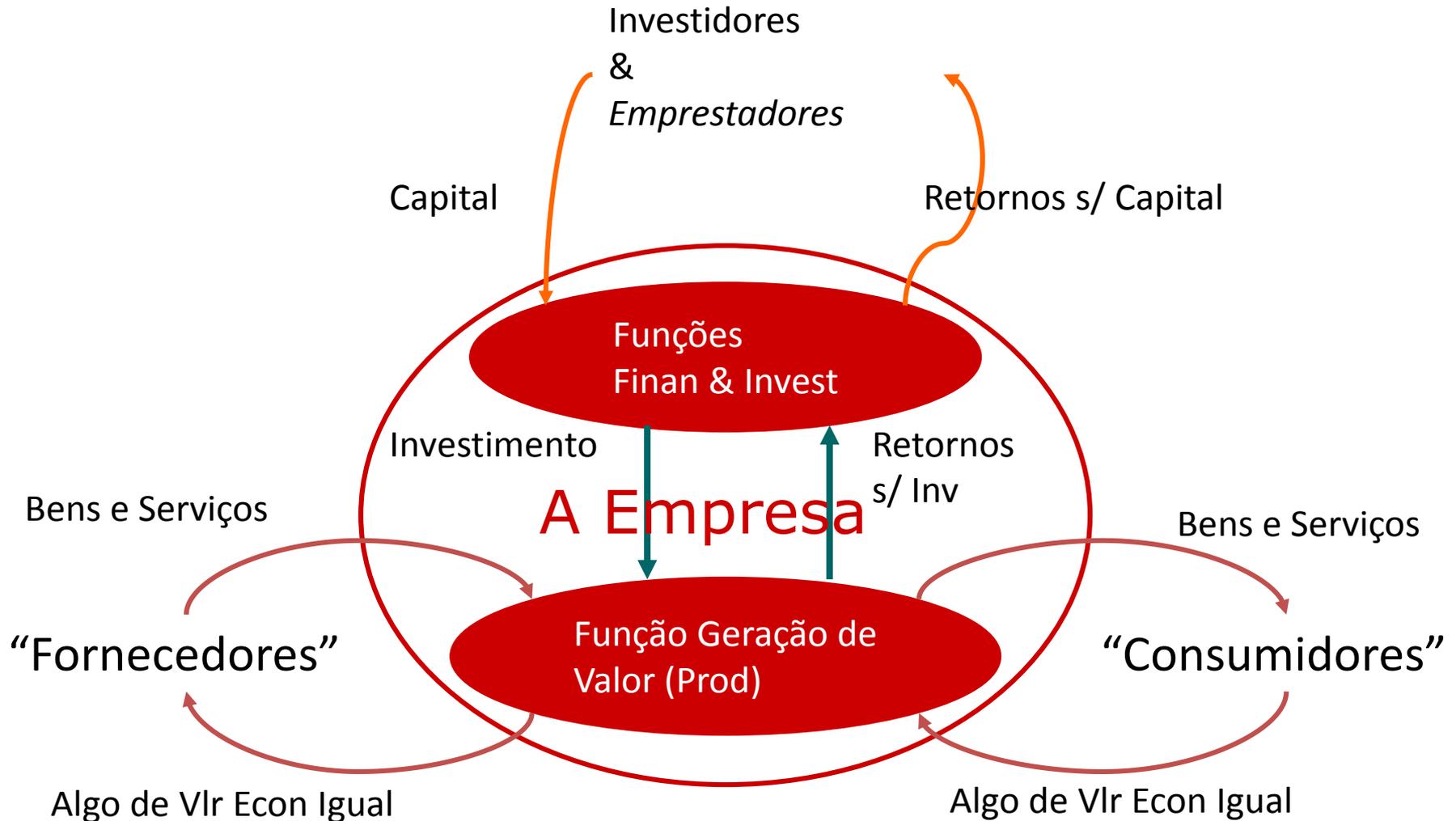
Padrão do Fluxo de Caixa Cumulativo da Empresa Nascente

“É possível que uma empresa apresente lucro líquido e um bom retorno sobre o investimento e ainda assim vá à falência. O péssimo fluxo de caixa é o que acaba com a maioria das empresas que fracassam”. (Goldratt e Cox, 1990)



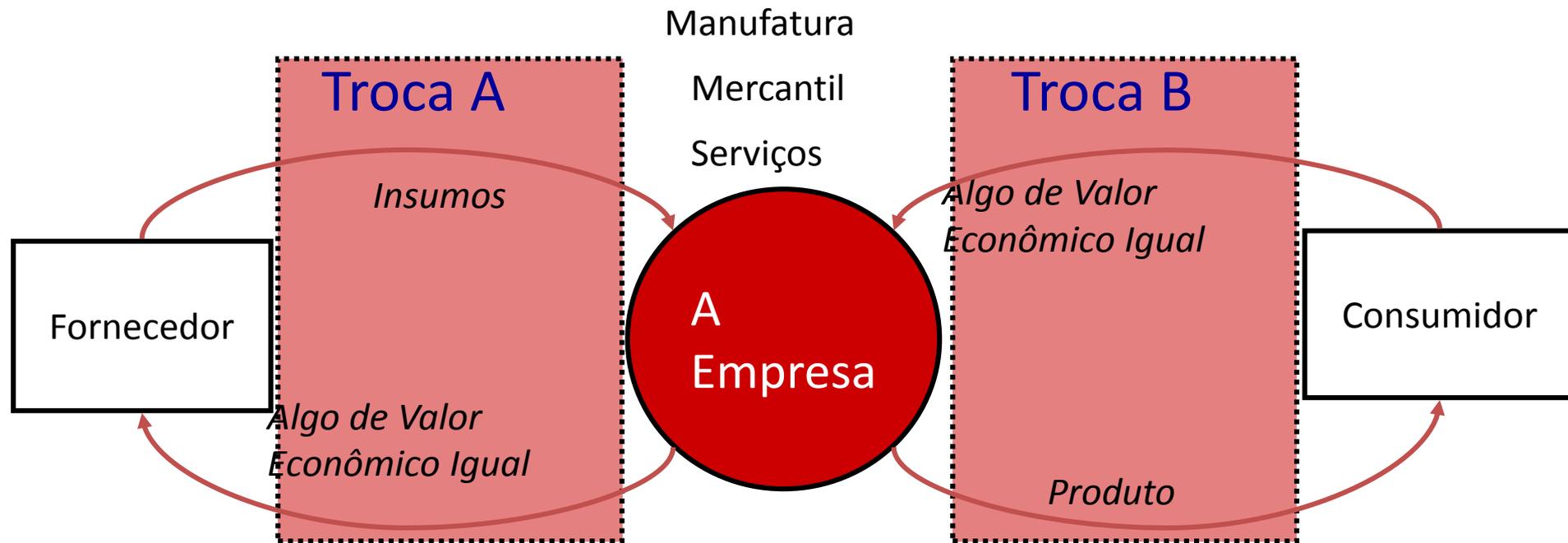
“As dificuldades financeiras nascem da ‘disritmia’ entre entradas e saídas de caixa, que somente pode ser detectada pelo minucioso estudo de uma coleção de demonstrativos de fluxo de caixa.” (Hope e Leite, 1989)

Uma Visão da Empresa



O Conceito de Empresa

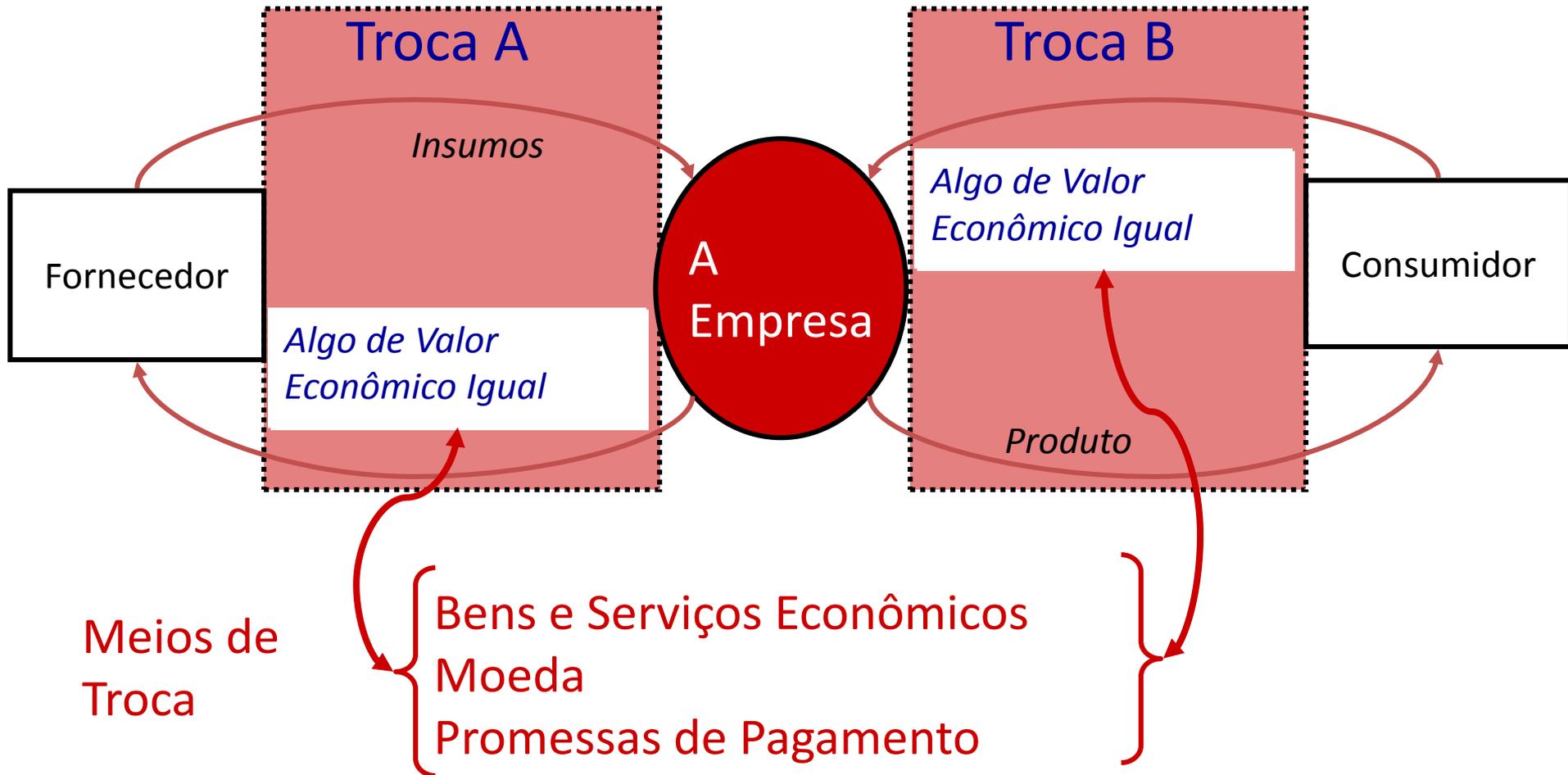
Toda forma de organização social que, agindo como uma entidade, se engaja em trocas econômicas para adquirir insumos e vender seus produtos com o propósito de gerar valor econômico para seus donos.



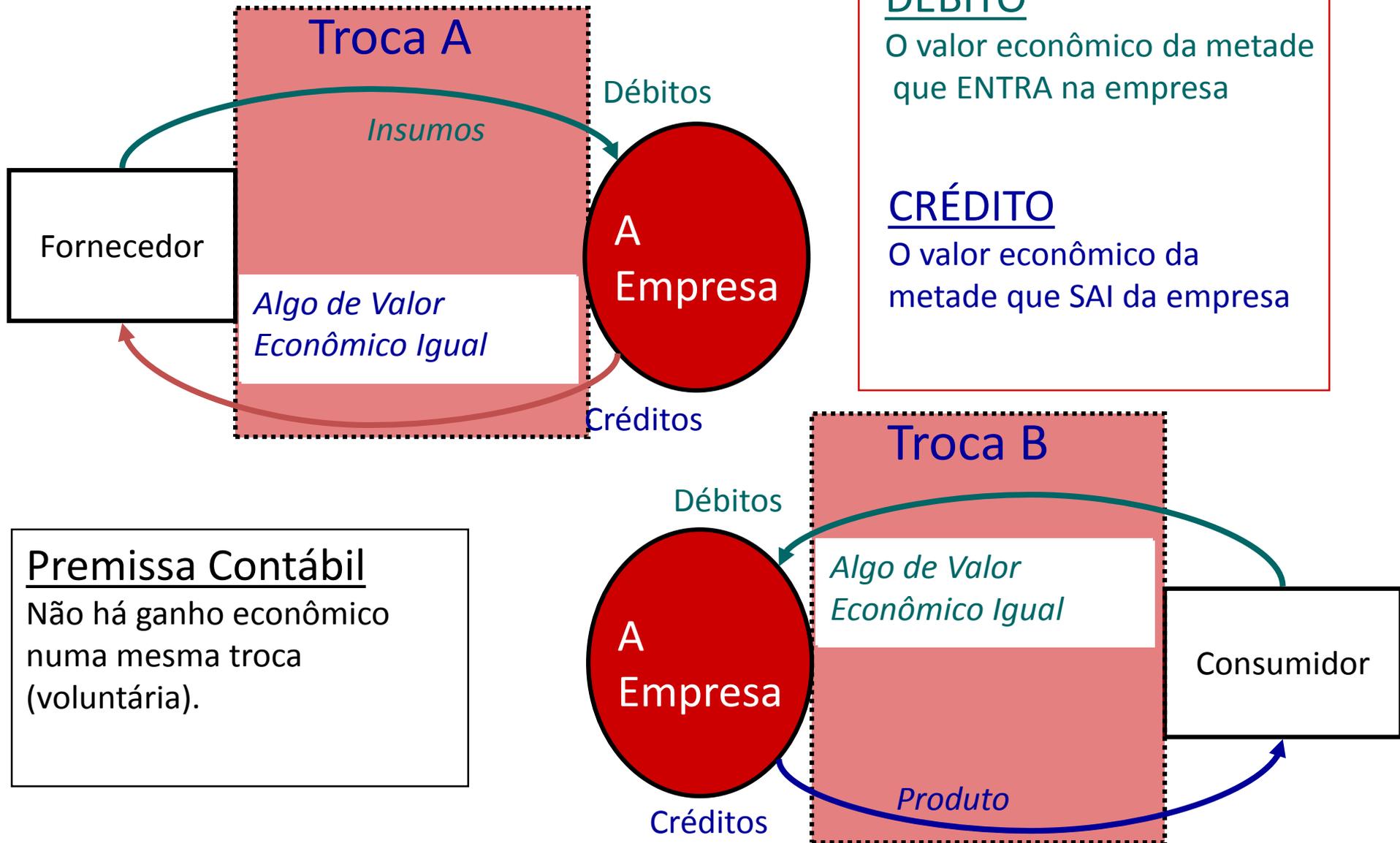
Valor Gerado = Valor da Troca B – Valor da Troca A

Os Meios de Troca da Empresa

Valor Gerado = Valor da Troca B – Valor da Troca A



As Duas Metades Contábeis de uma Troca



O Impacto (Econômico/Contábil) de uma Troca na Empresa

Embora não altere o Valor Econômico da Empresa, uma troca pode alterar a configuração dos seus BENS+DIREITOS (ativos) e DEVERES (passivos).

Tais alterações podem ter importante significado sobre a “saúde” financeira da empresa e, portanto, para sua gestão.

O Balanço Patrimonial registra essas alterações.

$$\begin{array}{l} \text{Direitos} \\ \text{(Ativos)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Deveres} \\ \text{(Passivos)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Patrimônio Líquido dos} \\ \text{Donos} \end{array}$$

Balanço Patrimonial

Lei 11.941, de 2009

Onde está o Valor (Contábil) da
Empresa?

Com quem está ?

Ativos

(Bens + Direitos)

Ativo Circulante (realizável <1ano)

Caixa

Títulos Negociáveis

Contas a Receber

Estoques (Inventário)

Pré-pagamentos

Ativo Não Circulante

Realizável a Longo Prazo

Investimentos (em outros neg)

Imobilizado (Tangível)

(-) Depreciação Acum

(-) Exaustão Acum

Intangível

(-) Amortização Acum

Passivos

(Deveres ou Obrigações)

Passivo Circulante

Contas a Pagar

Empréstimos Bancários

Impostos a Recolher

Passivo Não Circulante

Patrimônio Líquido (Equity)

Capital Social

Realizado

A Realizar

Reservas de Capital

Reservas de Lucros

Ajustes de Avaliação Patrimonial

Prejuízos Acumulados

- Ações Próprias em Tesouraria

O Impacto (Econômico/Contábil) de um Conjunto de Troca na Empresa

Valor Gerado = Valor da Troca B – Valor da Troca A

Meios de Troca

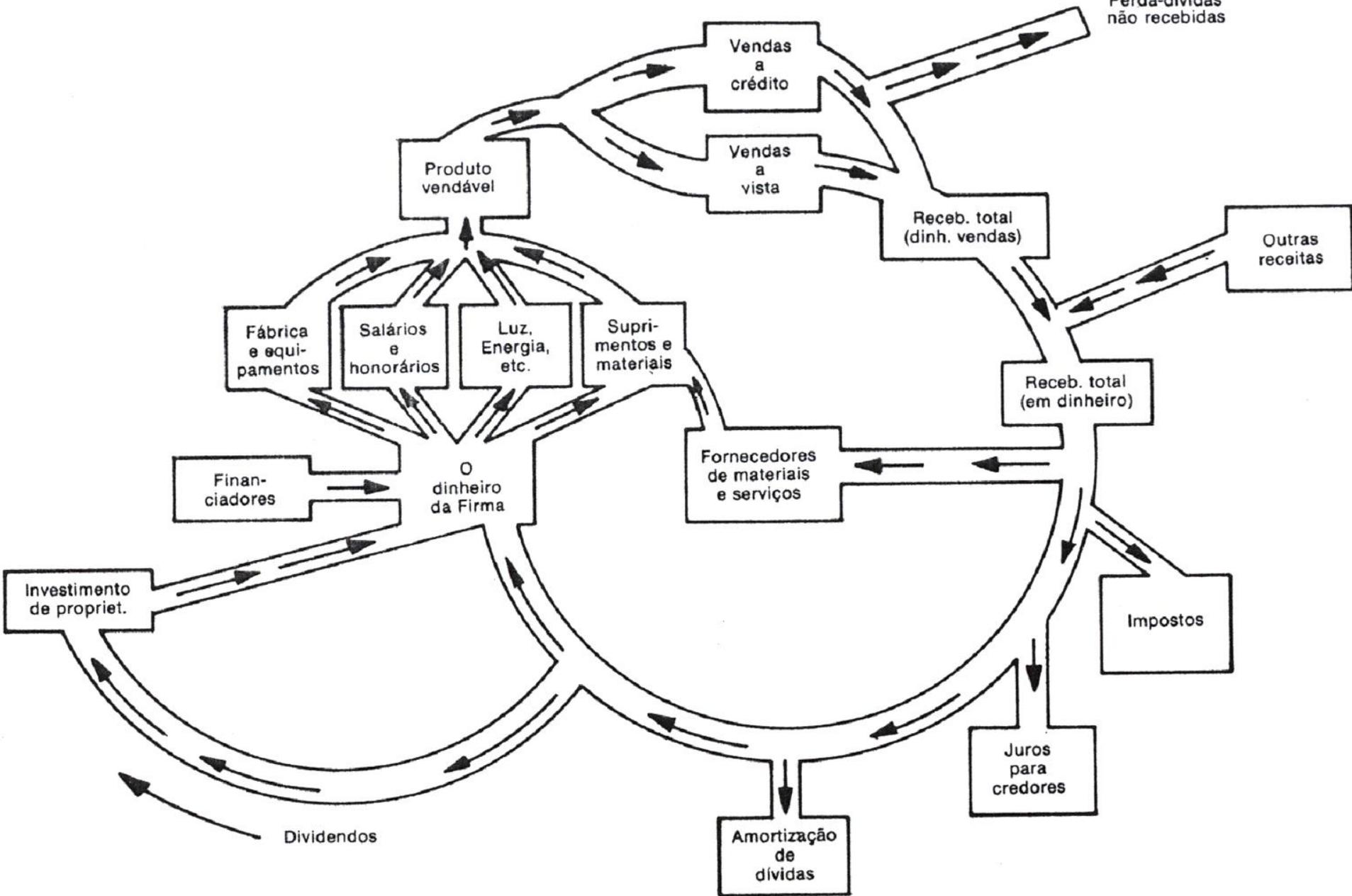
- Bens e Serviços Econômicos
- Moeda
- Promessas de Pagamento

Valor Gerado = Valor Total das Trocas Tipo B (Entradas) – Valor Total das Trocas Tipo A (Saídas) – Impostos (Não Trocas)

O Demonstrativo de Resultados apura o ganho (i.e., variação) econômico realizado pela Empresa num período. (Conceito de Fluxo)

ANEXO 1 FLUXO CIRCULAR DE DINHEIRO NUMA EMPRESA

Perda-dívidas não recebidas



Demonstrativo de Resultados

Receita Bruta de Produtos e Serviços

(-) Impostos Faturados

(-) Abatimentos e Devoluções

= Receita Líquida de Produtos e Serviços

(-) Custo dos P & S Vendidos

= Lucro Bruto

(-) Despesas Operacionais

(-) Depreciações e Amortizações

(-) Resultado Financeiro (Juros - Rendimentos)

(-) Despesas com Contas Incobráveis

= Lucro Operacional

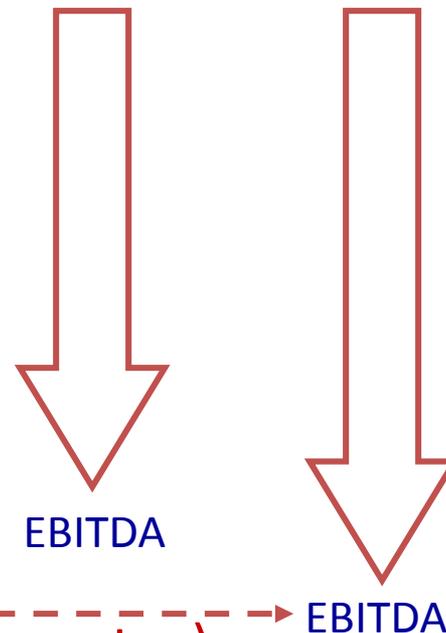
(+) Resultados Não Operacionais (outros negócios)

= Lucro Antes do IR (LAIR)

(-) Compensações de Prejuízos Acumulados

(-) Provisão para Imposto de Renda

= Resultado Líquido do Exercício



Demonstrativo de Resultados

Continuação

= Resultado Líquido do Exercício

(-) Participações Estatutárias

(Diretores, Empregados, Fundo de Pensão, etc.)

(-) Reserva Legal de Lucros (5%)

(-) Outras Reservas

(Contingências Trab & Jud; Novos Investimentos)

= Lucro do Exercício (à disposição dos Acionistas)

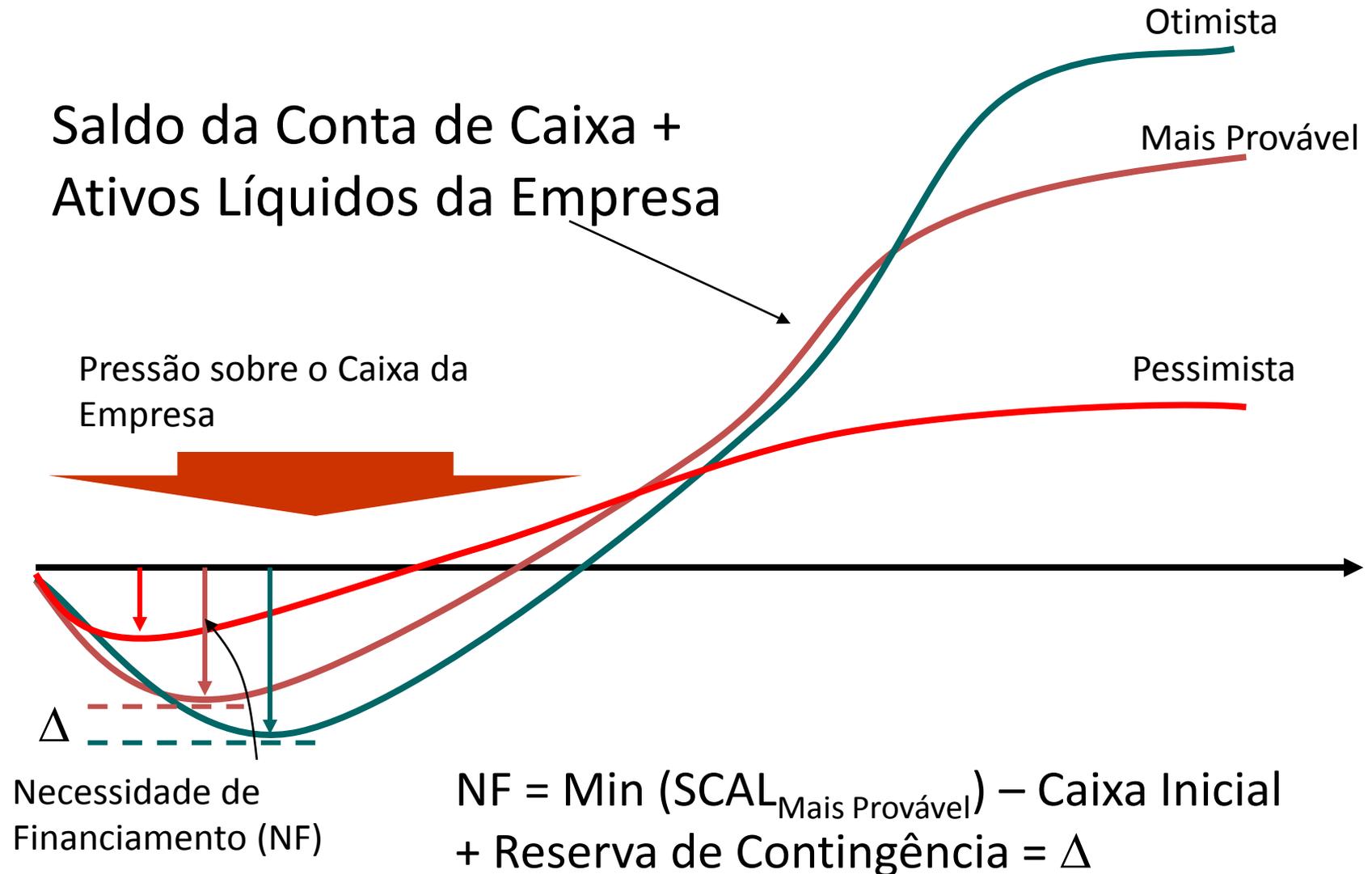
(-) Provisão para Dividendos

= Lucros Retidos

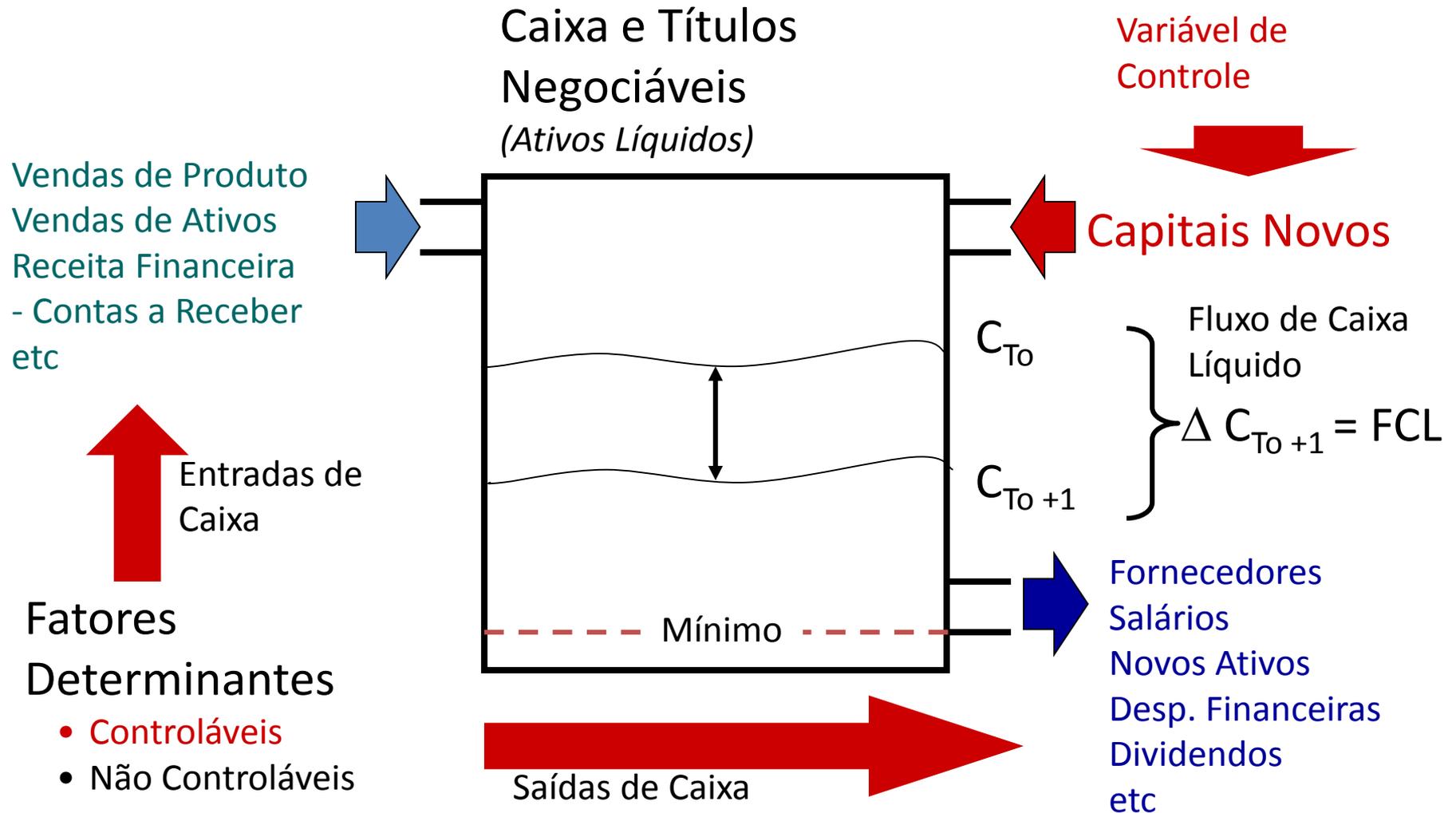


Resultado Econômico Final

Necessidade de Financiamento: Uma Questão de “Caixa”

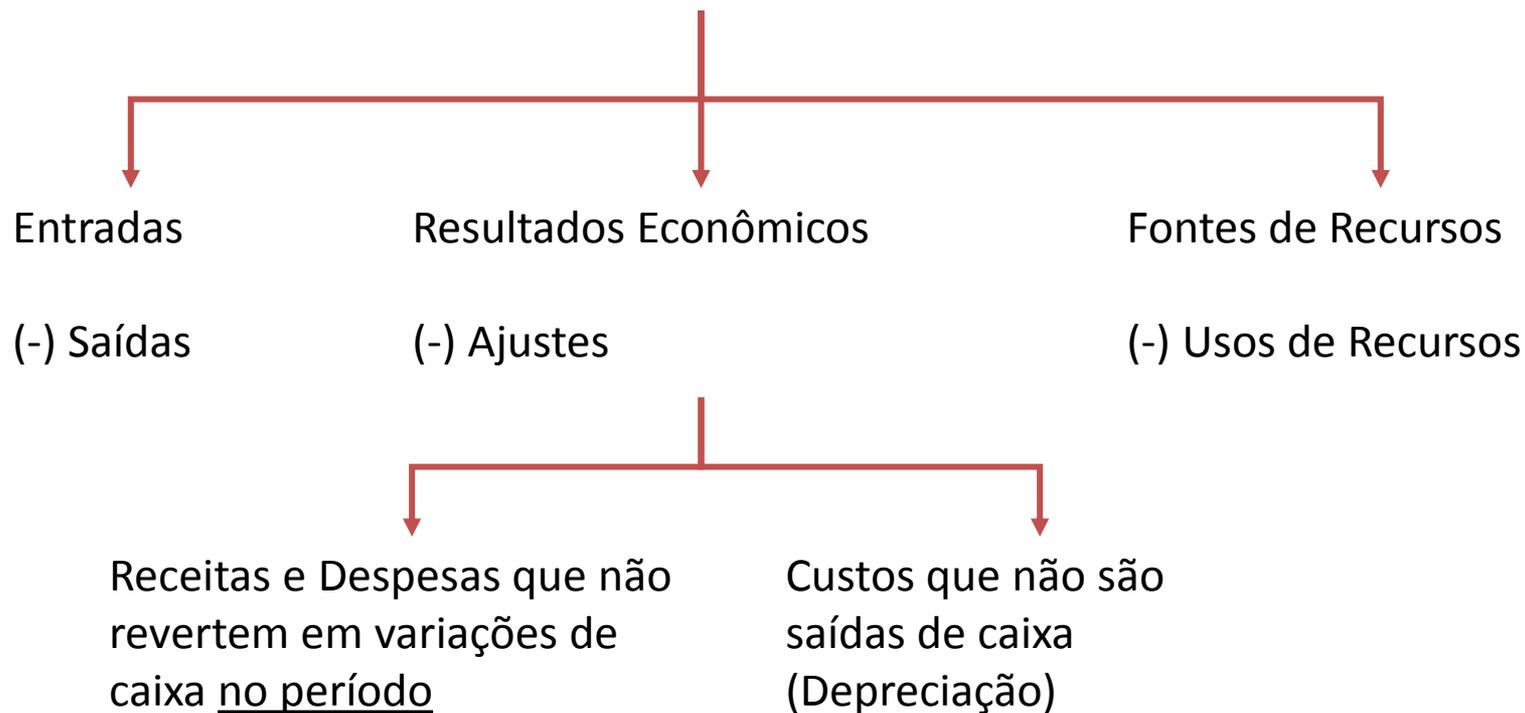


O Problema do Financiamento da Empresa Nascente em Crescimento



O Demonstrativo de Fluxo de Caixa: A Ferramenta Básica

Variantes do Demonstrativo



Regimes Contábeis

Demonstrativos de Resultados (Econômicos)

Receitas

Reconhecida quando ocorre a VENDA, com entrega da mercadoria ou prestação do serviço

Despesas

Reconhecida quando incorrida, independente de ter sido paga

(Regime de Competência dos Fatos Contábeis)

Custos de Produção reconhecidos na Venda

Custos do Período

Demonstrativos dos Fluxos de Caixa

Reconhece apenas Recebimentos e Pagamentos (i.e., variações no caixa)

(Regime de Caixa)

Os Diversos Níveis de FC

Atividades Operacionais



Fluxo de Caixa Operacional



Atividades de Investimento



Fluxo de Caixa para a Empresa



Atividades Financeiras de Dívida



Fluxo de Caixa Livre para os Acionistas



Usado para Avaliar a Empresa



Usado pelo Investidor para Avaliar seu Investimento na Empresa

Estrutura do Demonstrativo FC

(Modelo FASB No. 95/1987)

Disponibilidades de Caixa

Caixa

Depósitos Bancários a vista

Títulos Negociáveis

Atividades Operacionais

Recebimentos Operacionais

Pagamentos Operacionais

Atividades de Investimento

Aplicações Financeiras

Empréstimos Concedidos

Participações em outras empresas

Terrenos, Obras, Móveis, Máquinas

Atividades de Financiamento

Empréstimos Tomados

Leasing

Recursos Próprios (Equity)

(-) Dividendos pagos



Exemplo

Demonstrativos dos Fluxos de Caixa - Mês 1

Modelo FASB No. 95

Atividades Operacionais			
Recebimentos de Clientes		560.000	
Pagamento de Fornecedores		(600.000)	
Pagamento de Aluguel		(40.000)	
Pagamento de Salários & Encargos		(50.000)	
Fluxo de Caixa Operacional Líquido			(130.000)
Atividades de Investimento			
Móveis e Utencílios		(100.000)	
Máquinas e Ferramentas		(200.000)	
Fluxo de Caixa das Ativ. de Investimento			(300.000)
Atividades de Financiamento			
Recursos Próprios			500.000
Fluxo de Caixa Líquido do Período			70.000
Saldo Inicial das Disponibilidades			-
Saldo Final das Disponibilidades			70.000

 Variação do Caixa

 Posição da Conta

Estrutura do Demonstrativo FC

(Variante 1 – Artigo do J M Stancill)

Mais Entradas Operacionais Líquidas de Caixa

Menos Saídas Operacionais Líquidas de Caixa

Igual Fluxo de Caixa Operacional Líquido

*Capacidade do
Negócio gerar
caixa*

Menos Saídas Prioritárias

Menos Saídas Discricionárias

Mais Financiamentos

{
Δ Empréstimos Longo Prazo
Δ Equity (Capital Social)
Δ Empréstimos a Termo

← Variável de
Controle

Igual Variação de Caixa e Títulos Negociáveis = FCL

↳ Saldo Cumulativo de Caixa

Estrutura do Demonstrativo FC

(Variante 1 – Artigo do J M Stancill)

Mais

Entradas Operacionais Líquidas de Caixa

- + Vendas Líquidas = Vendas Brutas – Devol – Desc - Impostos.
- + Outras Receitas (Vendas de Ativos, Rec. Fin, etc.)
- Δ Contas a Receber

Menos

Saídas Operacionais Líquidas de Caixa

- + Custo das Mercadorias Vendidas - Depreciação
- + Despesas Gerais e Administrativas
- + Despesas de Vendas
- + Impostos
- + Δ Inventário (Matéria Prima, Work in Progress, Prod. Acabados)
- + Δ Despesas Pré-pagas
- Δ Contas a Pagar

Igual

Fluxo de Caixa Operacional Líquido

Estrutura do Demonstrativo FC

(Variante 1 – Artigo do J M Stancill)

Igual

Fluxo de Caixa Operacional Líquido

Menos

Saídas Prioritárias

- + Despesas com Juros
- + Pgto Dívidas Correntes (Principal)
- + Pgto. Leasing (Não incluídas nas Desp. Operacionais)

Menos

Saídas Discricionárias

- + Despesas de Capital
- + Despesas com Pesquisa & Desenvolvimento
- + Dividendos

Mais

Financiamentos

- + Δ Empréstimos Longo Prazo
- + Δ Equity (Capital Social)
- + Δ Empréstimos a Termo

Igual

Variação de Caixa e Títulos Negociáveis

Estrutura do Demonstrativo FC (Método do Ajuste)

Demonstrativos de Resultados

Receita Bruta

(-) Impostos Faturados

(-) Abatimentos e Devoluções

= Receita Líquida

(-) Despesas Operacionais (*)

= EBITDA

(-) Depreciações e Amortizações

= EBIT

(-) Despesas Financeiras

= Lucro antes do IR

(-) Imposto de Renda

= **Lucro Líquido**

Demonstrativos dos Fluxos de Caixa

Atividades Operacionais

Lucro Líquido

(+) Depreciações e Amortizações

(-) Variação na Nec. Capital Giro

Fluxo de caixa Operacional Líquido

Atividades de Investimento

Atividades de Financiamento

Fluxo de Caixa Líquido do Período

Saldo Inicial das Disponibilidades

Saldo Final das Disponibilidades

(*) no caso fabril, contém Depreciação de ativos de produção no item Custo das Mercadorias Vendidas

Estrutura do Demonstrativo FC (Método do Ajuste)

Balço Patrimonial

Ativos

Ativo Circulante

Caixa e Outros Ativos Liq

Contas a Receber

Estoques (Inventário)

Pré-pagamentos

Ativo Realizável a Longo Prazo

Ativo Permanente

Passivos

Passivo Circulante

Contas a Pagar

Empréstimos Bancários

Impostos a Recolher

Passivo Exigível a Longo Prazo

Resultados de Exercícios Futuros

Patrimônio Líquido

Demonstrativos dos Fluxos de Caixa

Atividades Operacionais

Lucro Líquido

(+) Depreciações e Amortizações

(-) Variação na Nec. Capital Giro

Fluxo de caixa Operacional Líquido

Atividades de Investimento

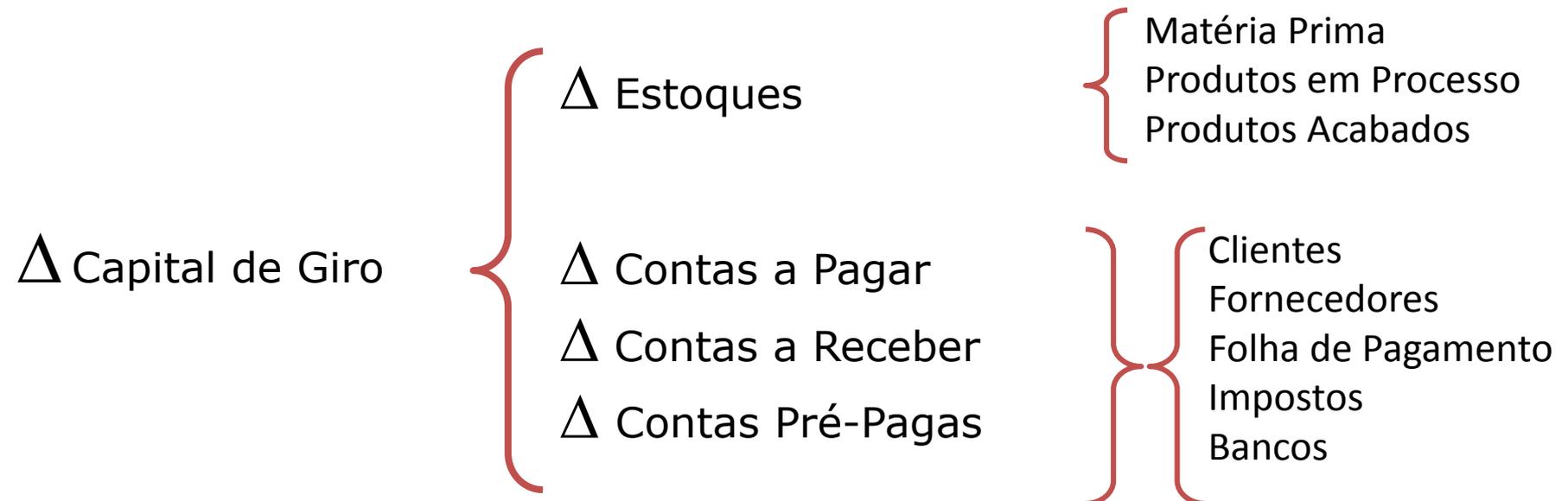
Atividades de Financiamento

Fluxo de Caixa Líquido do Período

Saldo Inicial das Disponibilidades

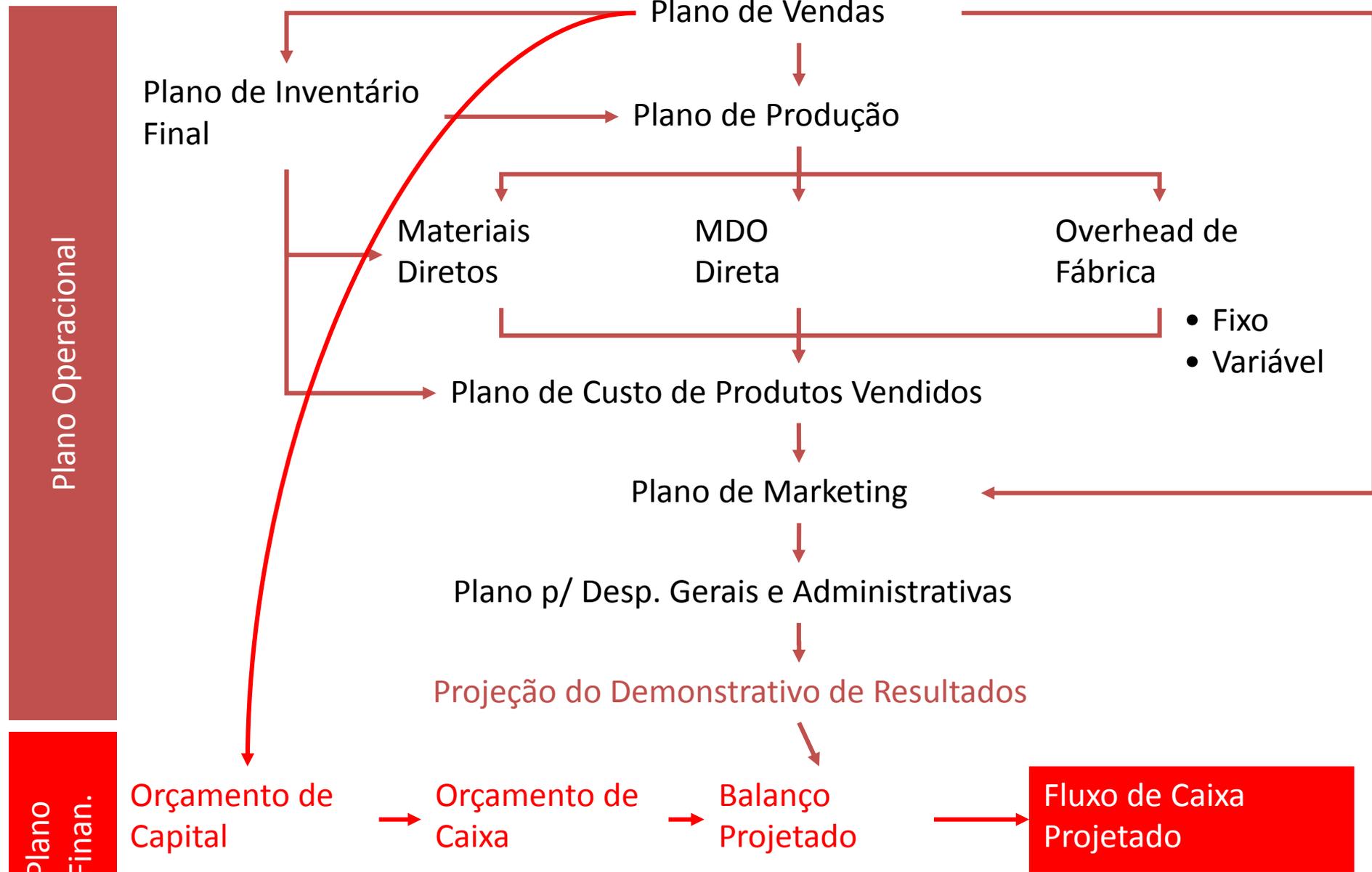
Saldo Final das Disponibilidades

Variação no Capital de Giro



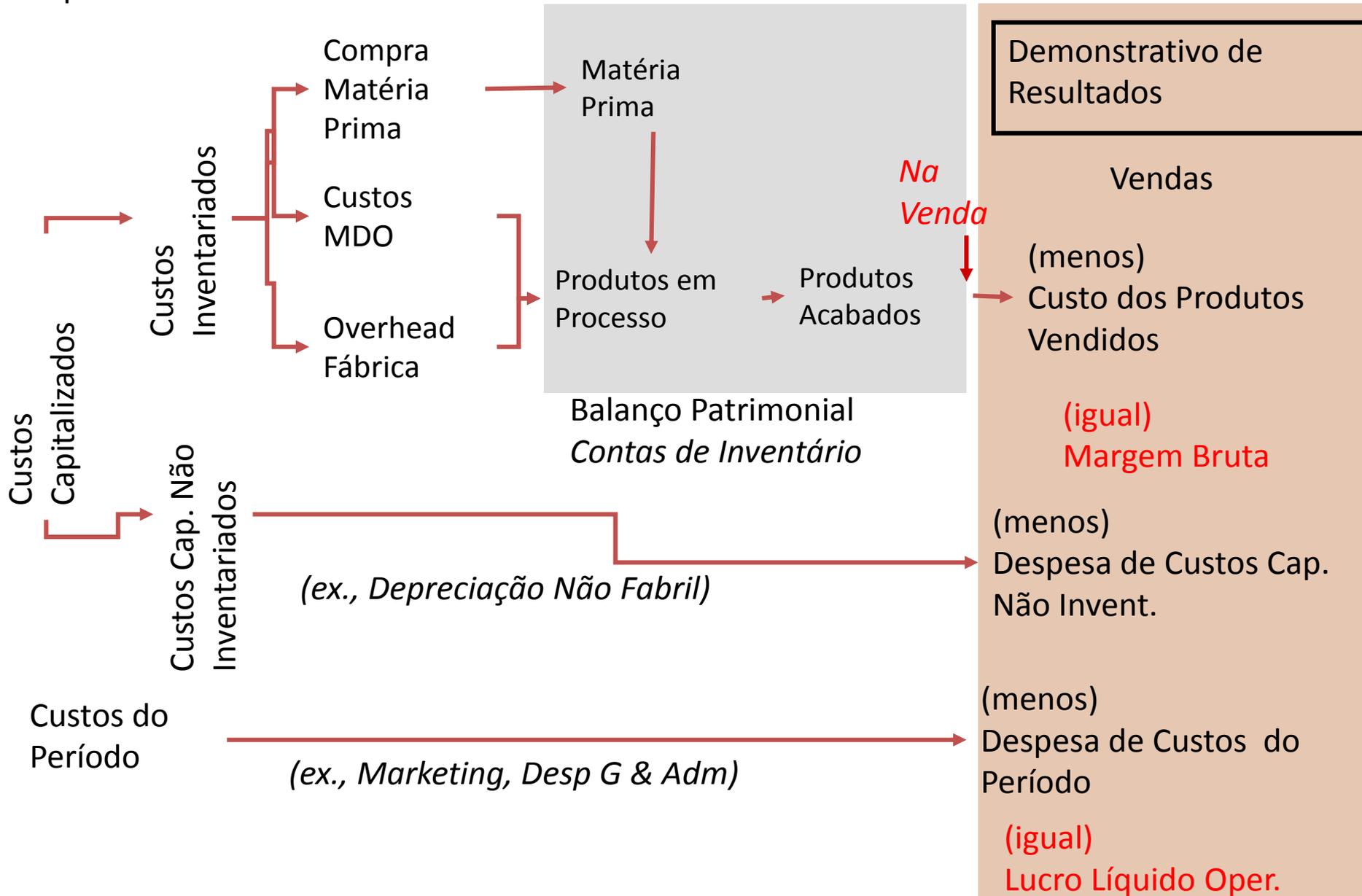
Capital de Giro é o capital requerido para amparar as atividades normais da empresa, no curto prazo. Sua demanda decorre das flutuações de curto prazo nas entradas e saídas de caixa.

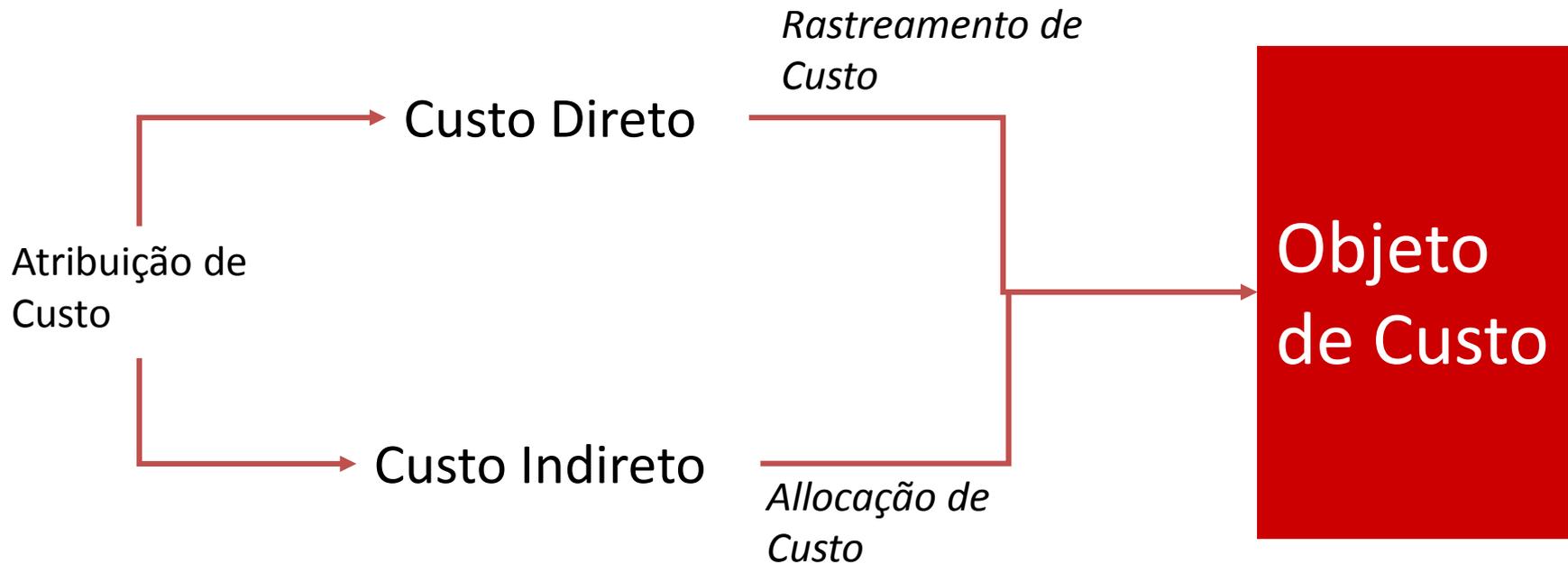
Plano de Negócios



Demonstrativo de Resultados

Empresa de Manufatura





Fluxo de Caixa Tradicional de Empresa com Divida - FCFE

Mais

Receita Bruta

Menos

Impostos sobre vendas

Igual

Receita Liquida

Menos

Despesas Operacionais

Igual

Ebitda – Earnings before interest, tax, depr. & amort.

Menos

Depreciação e amortização

Igual

Ebit – Earnings before interest and taxes

Menos

Despesas Financeiras

Igual

Lucro antes de impostos

Fluxo de Caixa Tradicional de Empresa

Continuação com Dívida-FCFE (FCA)

Menos Impostos

Igual Lucro Líquido

Mais Depreciação e Amortização

Menos Variação no Capital de Giro

Igual Fluxo de Caixa Operacional Líquido (Fluxo de Caixa Livre)

Menos Despesas de Capital - Investimento

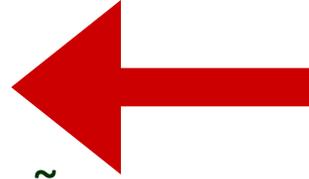
Menos Dividendos Preferenciais

Menos Pagamento do Principal da Dívida

Mais Entradas da Emissão de Novos Débitos

Igual Fluxo de Caixa Livre para os Proprietários (FCFE ou FCA)

Demonstrativo de resultados



Fluxo de Caixa Tradicional de Empresa com Dívida-FCFF (FCL)

Igual

Ebit x (1-tax)

Mais

Depreciação e Amortização

Menos

Despesas de Capital - Investimentos

Menos

Variação no Capital de Giro

Igual

Fluxo de Caixa Livre da Firma

Importante – O FCFE será na maioria das vezes maior que o FCFF para empresas endividadas. No entanto, serão iguais para empresa sem dívidas.

Anexo 1

Indicadores

Método dos Múltiplos

- O processo de saída do investidor

Buscar a opinião do mercado a respeito de empresas similares

Evento de saída bem sucedida:

Volume de Receita na Saída

Número de Empregados

EBIT

EBITDA

Lucro

Book-value on Equity

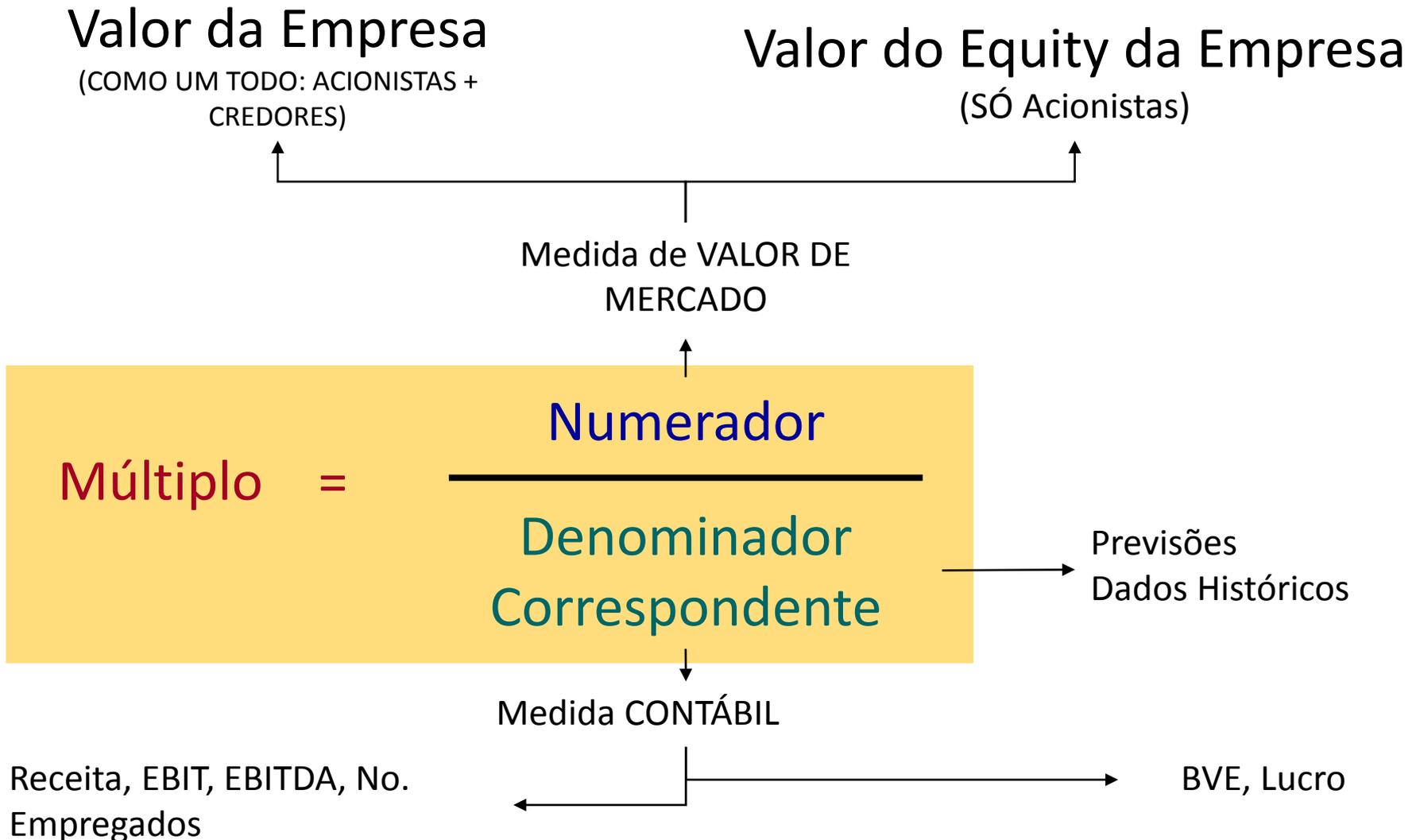
Exit Valuation (EV)

Ou Valor Terminal (VT)

Múltiplos

- EV/ Receita
- EV / EBIT
- EV / EBITDA
- Price / Earnings [Preço / Lucro]
- Price / Book [Preço / Valor contábil]
- EV / Employees [EV / Empregados]
- EV/ Patentes, EV / Cientistas,
EV/ Medicamentos em testes clínicos etc...

Anatomia do Múltiplo



A ORIGEM DOS MÚLTIPLOS

$$EV = \frac{FC_1}{r - g}$$

r = Custo Médio Capital (E+ D)

ROC = Retorno s/ Capital

φ = taxa reinvestimento

$$FC = (1-t) \times EBIT + Depr + Amort - Invest - \Delta WC =$$

All Equity, All Op. Cap

$$\text{Se } NInv = \varphi E \dots \quad FC = E - NInv = E (1 - \varphi)$$

onde

$$NInv = \text{Net Invest} = \text{Invest} + \Delta WC - \text{Dep}$$

$$(1-t) \times EBIT = E \text{ (earnings ou lucro depois do IR)}$$

$$\frac{EV}{E} = \frac{(1 - \varphi)}{r_{WACC} - \varphi \times ROC}$$

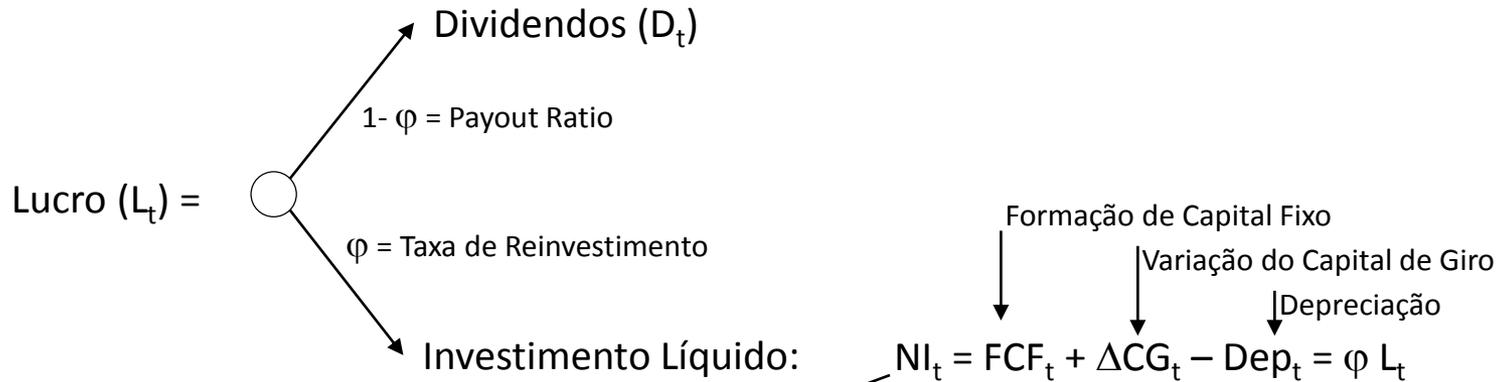
$$\frac{PPS}{EPS} = \frac{(1 - \varphi)}{r_E - \varphi \times ROE}$$

$$\frac{EV}{EBIT} = \frac{(1 - t) \times (1 - \varphi)}{r_{WACC} - \varphi \times ROC}$$

Como $EBIT = \text{Receita} \times \text{Margem Operacional}$

$$\frac{EV}{\text{Receita}} = \frac{(1 - t) \times (1 - \varphi) \times \text{Margem}}{r_{WACC} - \varphi \times ROC}$$

Taxa de Crescimento do Lucro



Varição no Equity

$$\Delta E_t = NI_t + \text{Novas Emissões} - \text{Recompras}$$

Se apenas por financiamento interno:

$$\Delta E_t = NI_t = \varphi L_t$$

ΔE_t é investido nas mesmas oportunidades que o restante do equity e, portanto, rende o mesmo:

$$\text{ROE (return on equity)} = L / E = \Delta L / \Delta E$$

Logo, ΔE_t produz lucro adicional a partir do ano seguinte:

$$\Delta L_{t+1} = \text{ROE} \Delta E_t$$

Assim, temos:

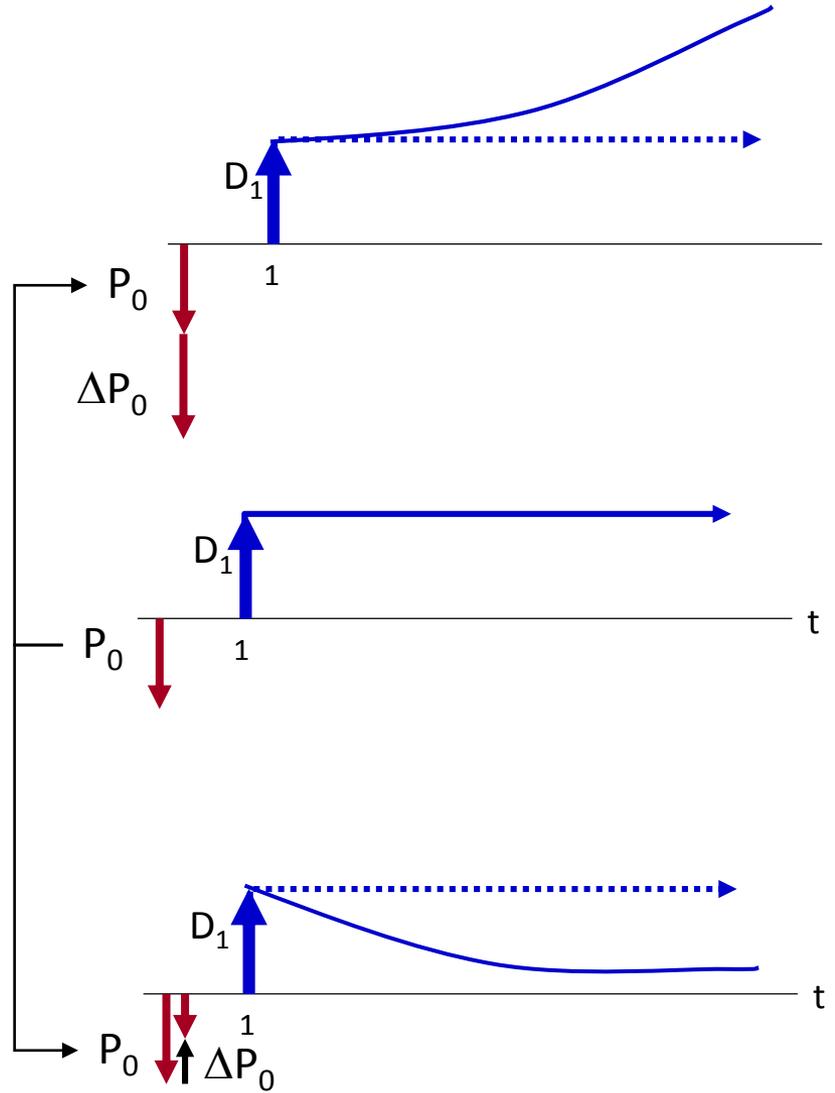
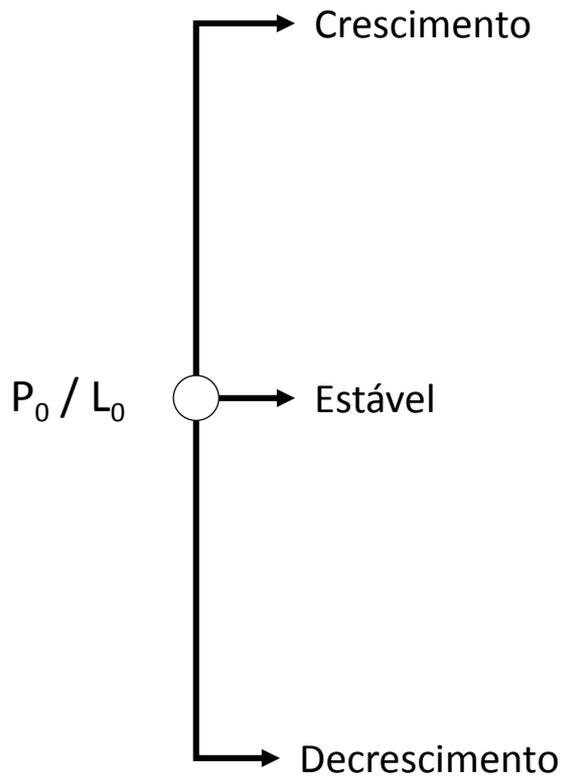
$$\Delta L_{t+1} = \text{ROE} \Delta E_t = \text{ROE} \varphi L_t$$

$$\Delta L_{t+1} / L_t = g = \varphi \text{ROE}$$

$\varphi = \text{Taxa de Reinvestimento}$

Retorno das Oportunidades de Investimento da Empresa

Razão Preço-Lucro



$$P = \frac{D_1}{r - g} = \frac{D_1}{r - \phi \times ROE} =$$

$$P = P_0 + \Delta P$$

$$P_0 = \frac{D_1}{r}$$

$$P = \frac{D_1}{r - g} = \frac{D_1}{r - \phi \times ROE} =$$

$$P = P_0 + \Delta P$$

Earnings Per Share - EPS



What Does *Earnings Per Share - EPS* Mean?

The portion of a company's profit allocated to each outstanding share of common stock. Earnings per share serves as an indicator of a company's profitability.

Calculated as:

$$= \frac{\text{Net Income} - \text{Dividends on Preferred Stock}}{\text{Average Outstanding Shares}}$$

When calculating, it is more accurate to use a weighted average number of shares outstanding over the reporting term, because the number of shares outstanding can change over time. However, data sources sometimes simplify the calculation by using the number of shares outstanding at the end of the period.

Diluted EPS expands on basic EPS by including the shares of convertibles or warrants outstanding in the outstanding shares number.



Investopedia explains *Earnings Per Share - EPS*

Earnings per share is generally considered to be the single most important variable in determining a share's price. It is also a major component used to calculate the price-to-earnings valuation ratio.

What Does *Net Income - NI* Mean?

1. A company's total earnings (or profit). Net income is calculated by taking revenues and adjusting for the cost of doing business, depreciation, interest, taxes and other expenses. This number is found on a company's income statement and is an important measure of how profitable the company is over a period of time. The measure is also used to calculate earnings per share.

Often referred to as "the bottom line" since net income is listed at the bottom of the income statement. In the U.K., net income is known as "profit attributable to shareholders".

$$\text{Net Income} = \text{Net Earnings} = (1-t) \times \text{EBIT}$$

What Does *Earnings* Mean?

The amount of profit that a company produces during a specific period, which is usually defined as a quarter (three calendar months) or a year. **Earnings typically refer to after-tax net income.**

Ultimately, a business's earnings are the main determinant of its share price, because earnings and the circumstances relating to them can indicate whether the business will be profitable and successful in the long run.



A plot of the S&P 500 composite index price to earnings (P/E) ratio, and long-term interest rates in the US, from 1881 to 2008. Modeled on a plot from the book *Irrational Exuberance* by Robert Schiller.

P/L

Price-Earnings Ratio - P/E Ratio



A valuation ratio of a company's current share price compared to its per-share earnings.

Calculated as:

$$= \frac{\text{Market Value per Share}}{\text{Earnings per Share (EPS)}}$$



EPS is usually from the last four quarters (trailing P/E), but sometimes can be taken from the estimates of earnings expected in the next four quarters (projected or forward P/E). A third variation is the sum of the last two actual quarters and the estimates of the next two quarters.

Sometimes the P/E is referred to as the "multiple," because it shows how much investors are willing to pay per dollar of earnings.

In general, a high P/E means high projected earnings in the future. However, the P/E ratio actually doesn't tell us a whole lot by itself. It's usually only useful to compare the P/E ratios of companies in the same industry, or to the market in general, or against the company's own historical P/E.

Anexo 2

Introdução à Teoria do Portfolio

Modelagem do Fluxo de Caixa de Empresas Nascentes

Estágio 1- VC

Evento de Saída do VC

Estágio 2

Crescimento Sustentado
Taxa g_2

Crescimento
Taxa g_1

Crescimento Acelerado

Fluxo de Caixa Livre Gerado pela Empresa

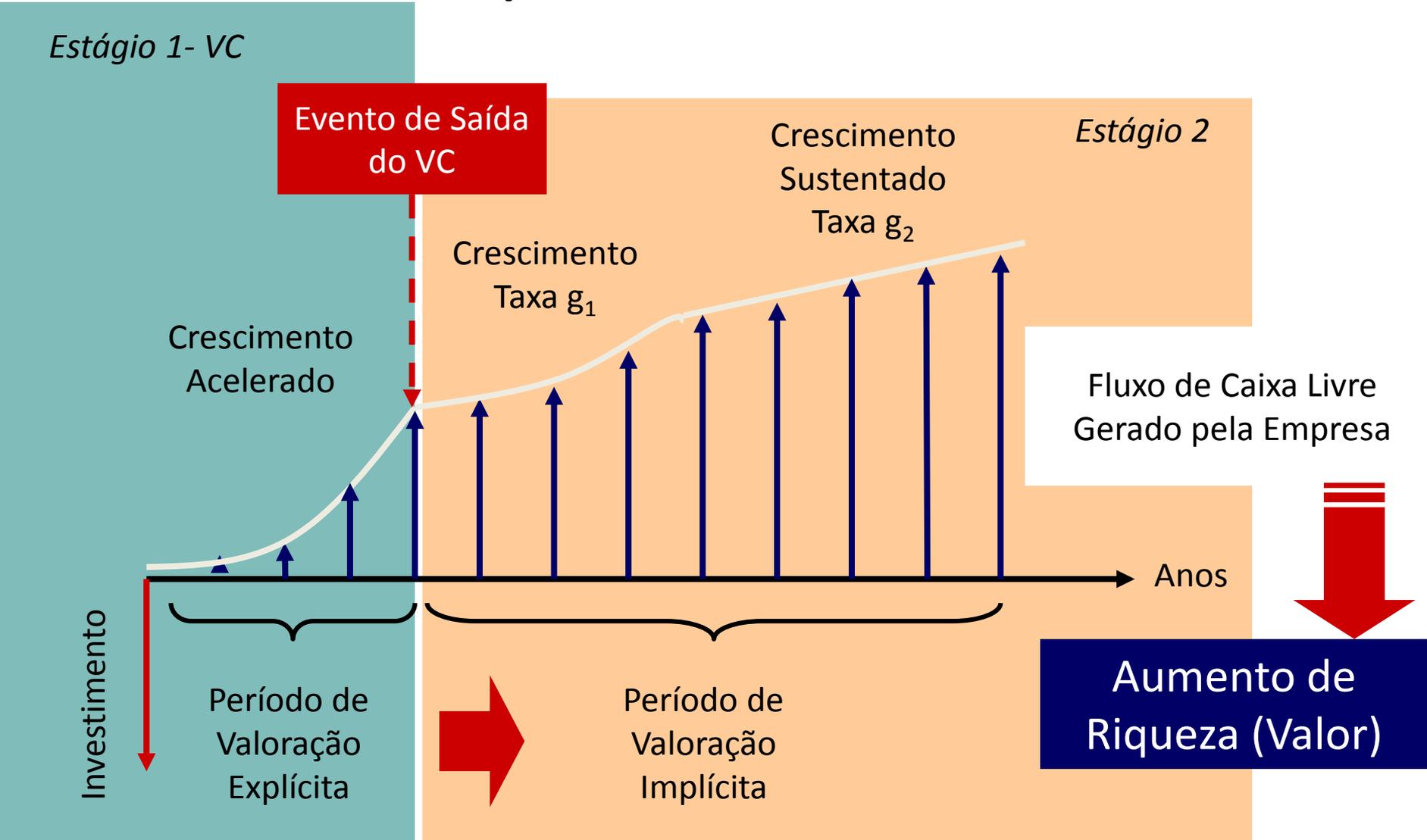
Anos

Investimento

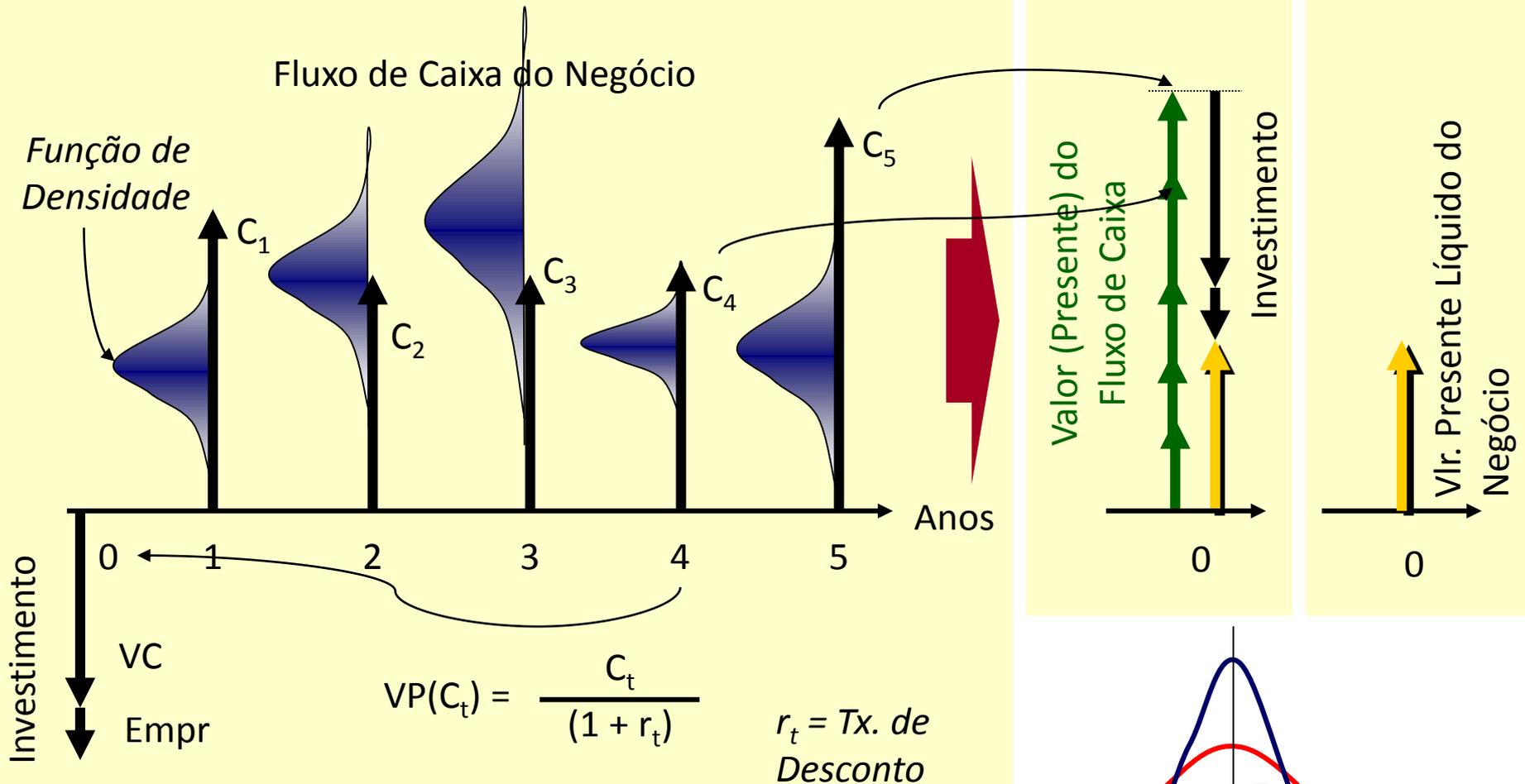
Período de Valoração Explícita

Período de Valoração Implícita

Aumento de Riqueza (Valor)

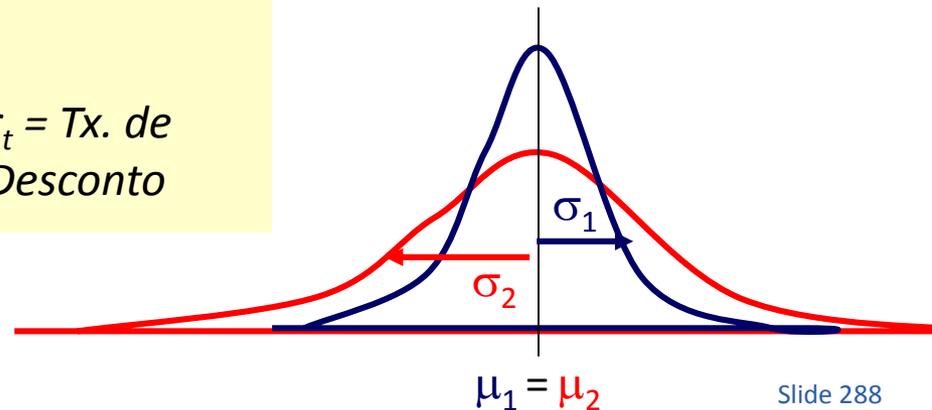


Cálculo do Valor do Negócio

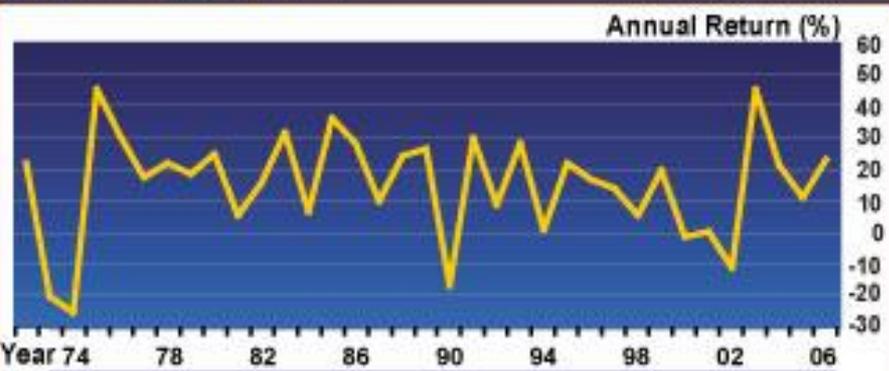


σ é a medida de risco

$\sigma_2 > \sigma_1 \Rightarrow 2$ tem mais risco que 1

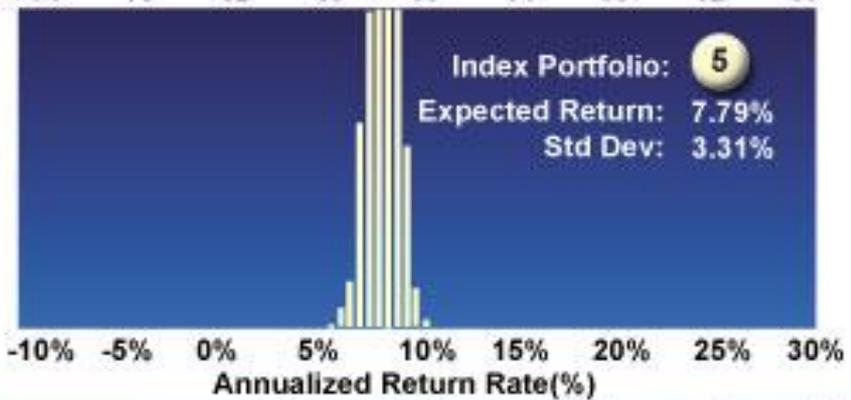
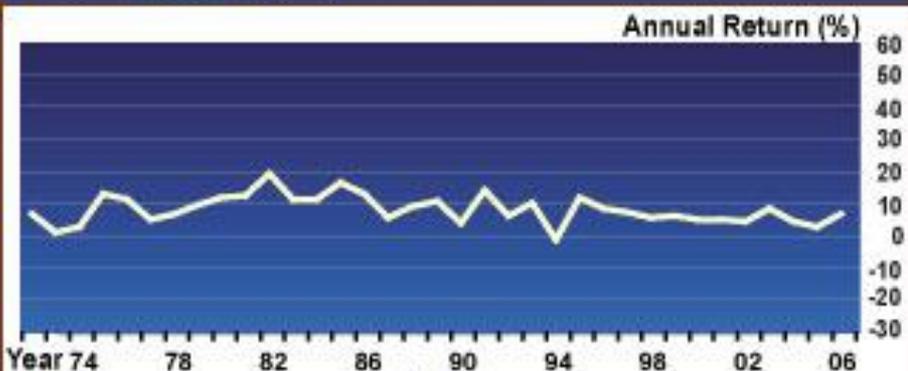


High Volatility (35 yrs - Jan. 1972 - Dec. 2006)



Sources, Updates, and Disclosures: ifa.com/btp

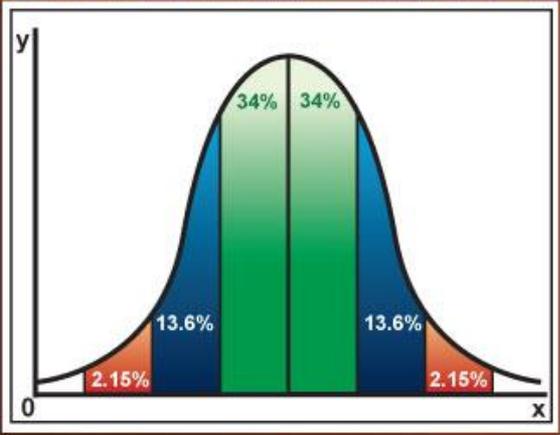
Low Volatility (35 yrs - Jan. 1972 - Dec. 2006)



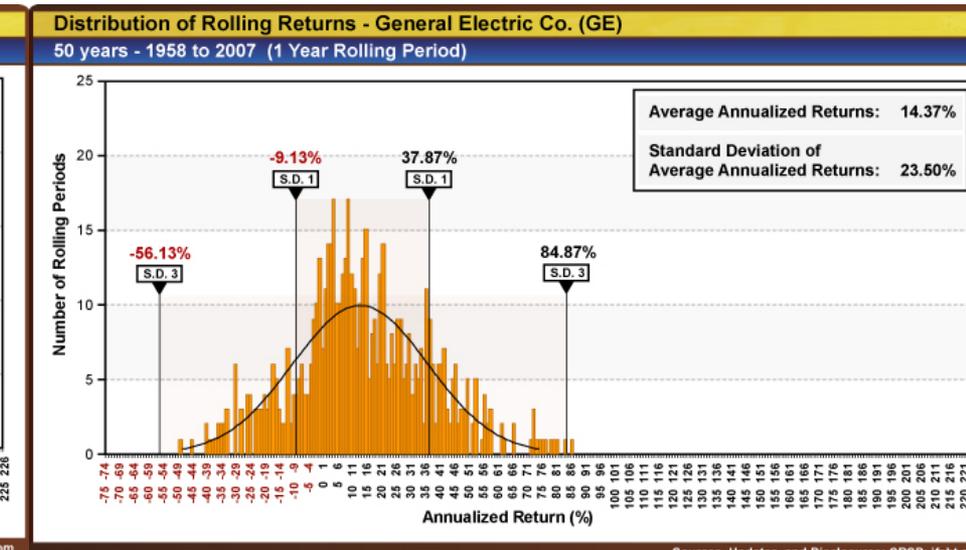
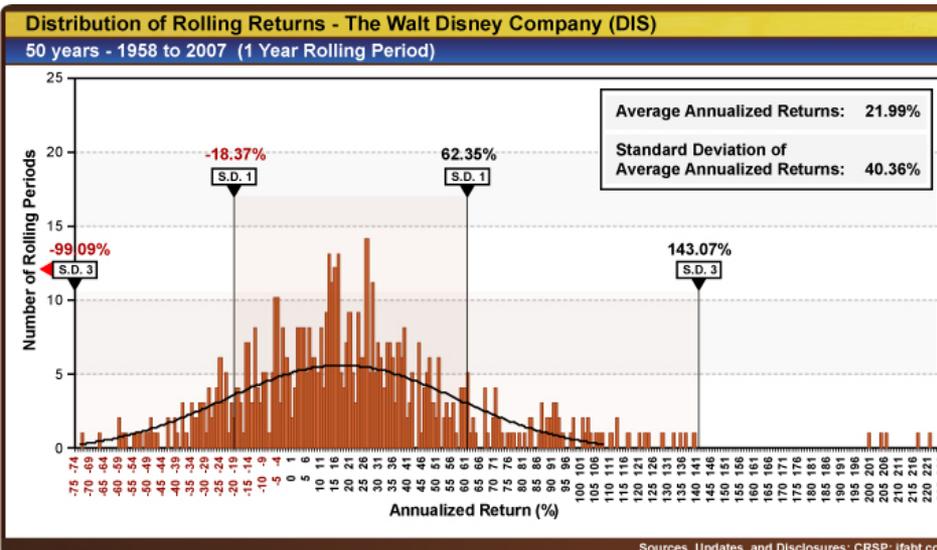
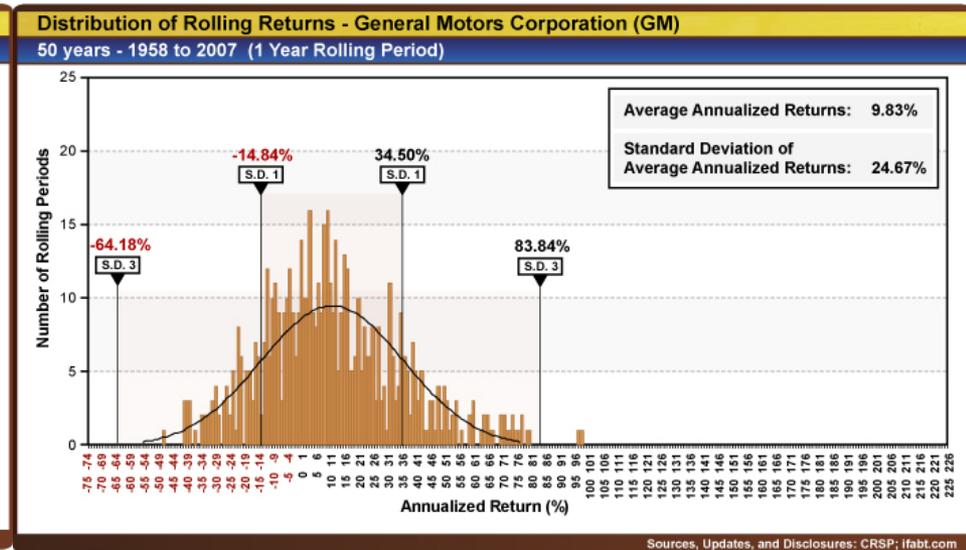
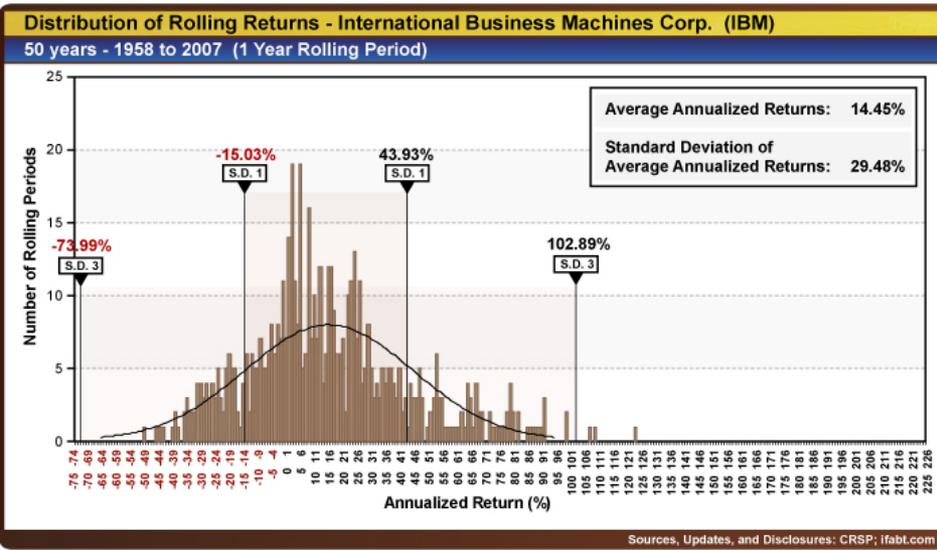
Sources, Updates, and Disclosures: ifa.com/btp

Standard Deviation

- Green Area = 68% or 1 Standard Deviation
- Green + Blue = 95% or 2 Standard Deviations
- Green + Blue + Red Area = 99% or 3 Std. Devs.

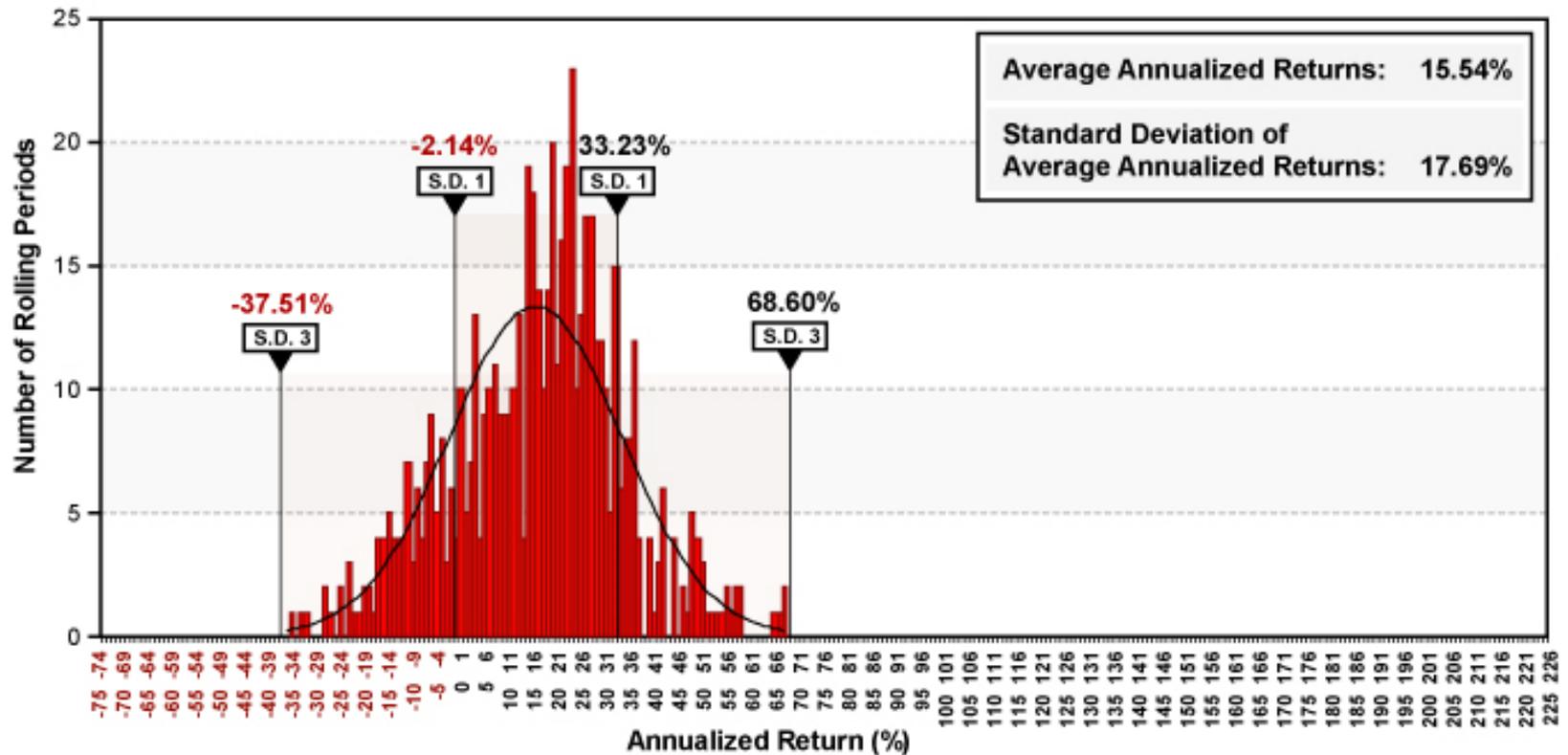


Exemplos de Distribuições de Retorno



Distribution of Rolling Returns - IFA Index Portfolio 100

50 years - 1958 to 2007 (1 Year Rolling Period)

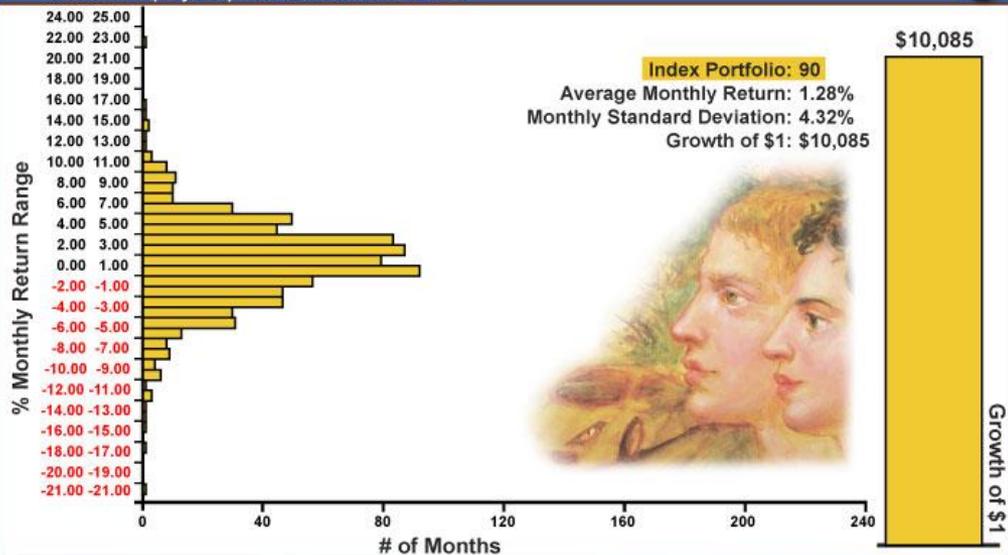


Sources, Updates, and Disclosures: CRSP; ifabt.com

High Volatility Index Portfolio: Distribution of Monthly Returns

90

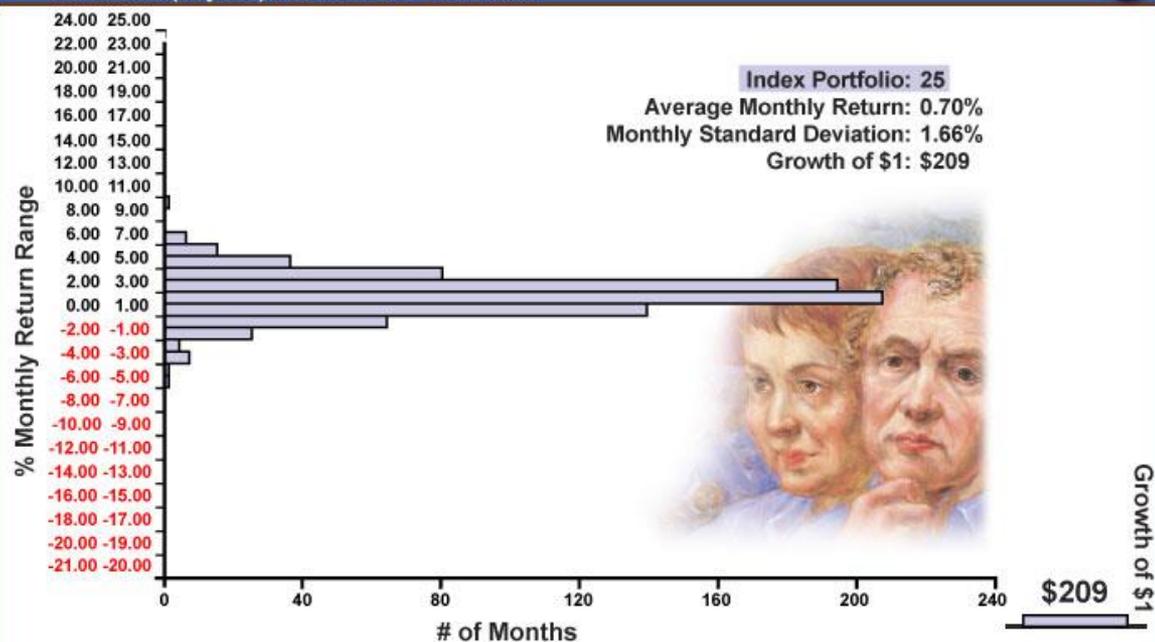
780 months (65 years) from Jan. 1942 to Dec. 2006



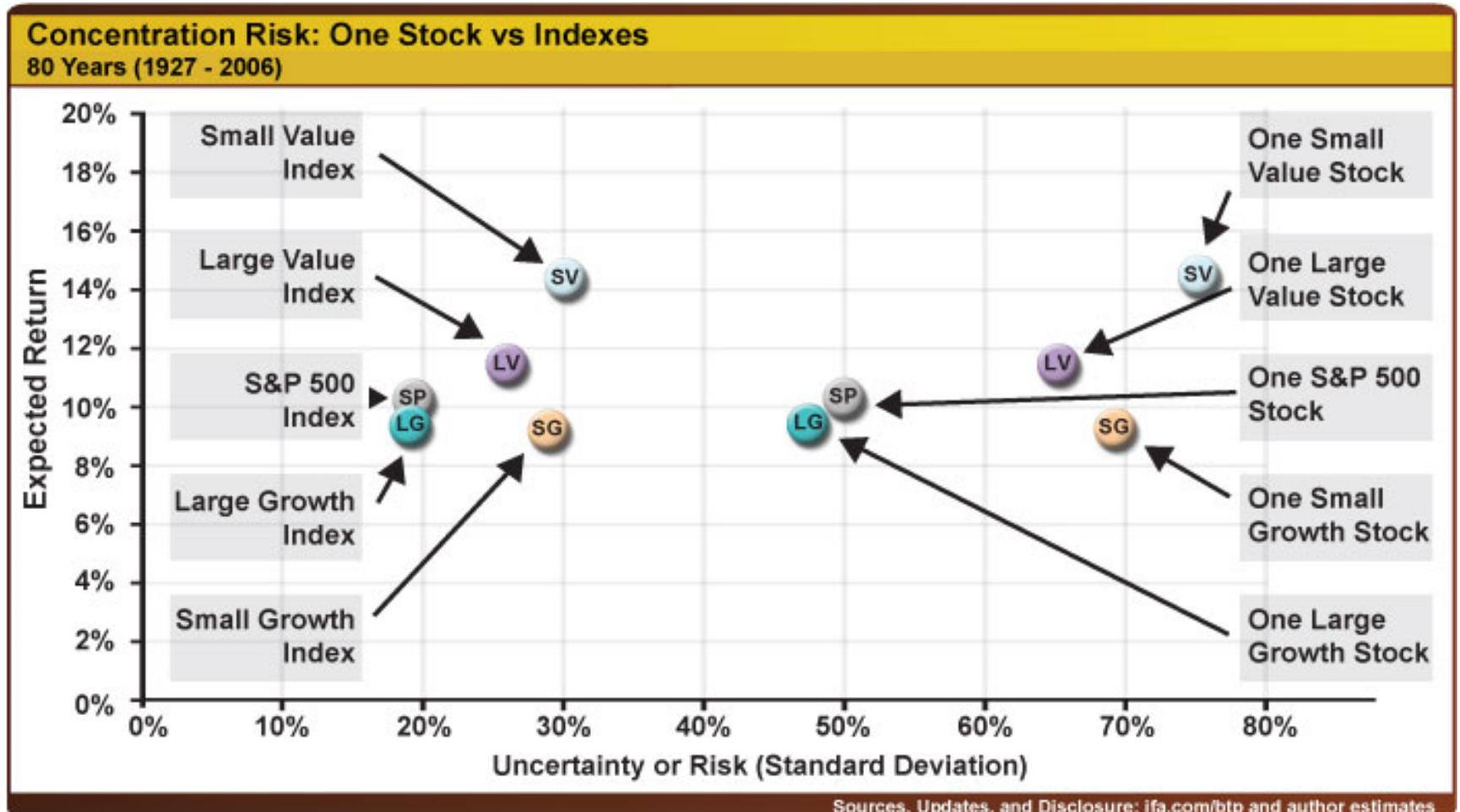
Low Volatility Index Portfolio: Distribution of Monthly Returns

25

780 months (65 years) from Jan. 1942 to Dec. 2006



Ações vrs Portfolios



Dimensions of Stock Returns

Single-Factor Model "CAPM"

$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + e(t)$$

average expected return [minus T-Bill] = average excess return [minus T-Bill] + sensitivity to beta [market return minus risk free T-Bill]

Explains 70% of the variability of returns

Three-Factor Model

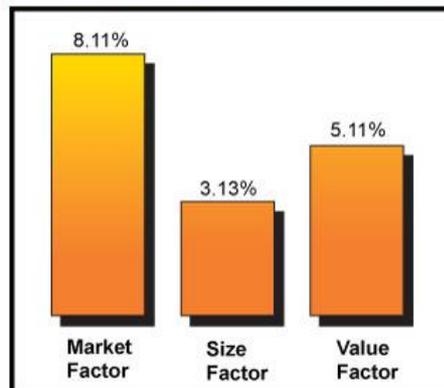
$$R(t) - RF(t) = a + b[RM(t) - RF(t)] + sSMB(t) + hHML(t) + e(t)$$

average expected return [minus T-Bill] = average excess return [minus T-Bill] + sensitivity to beta [market return] + sensitivity to size [small stock minus big stocks] + sensitivity to value (BtM) [High BtM minus Low BtM]

Explains 90% of the variability of

Average Annual Returns of the Fama/French Three Risk Factors

80 Years (1927 - 2006)



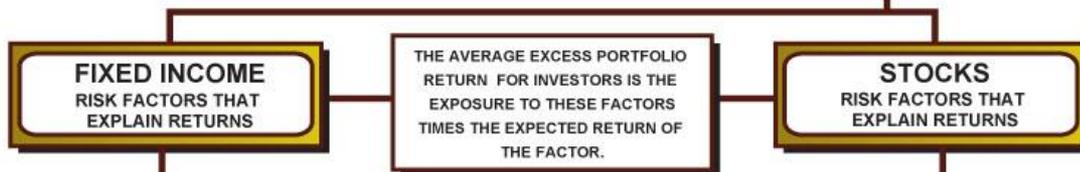
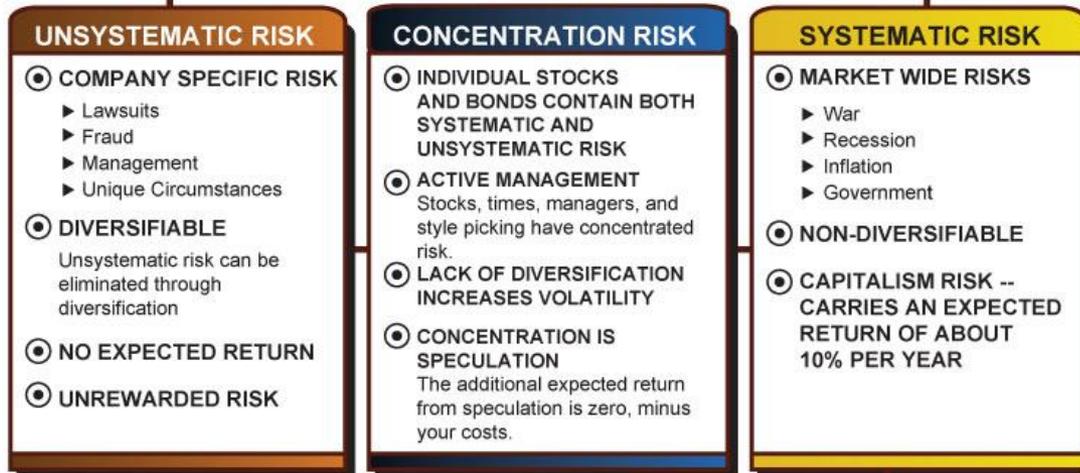
Market Factor: All-Equity Universe minus T-Bills
Std. Deviation: 20.06%

Size Factor: Small Stocks minus Large Stocks
Std. Deviation: 13.18%

Value Factor: High BtM minus low BtM
Std. Deviation: 12.70%

RISKESE

THE LANGUAGE OF RISK



U.S. TERM FACTOR RISK FACTOR

- ▶ LONGER TERMS HAVE HIGHER YIELDS.
- ▶ LONGER TERMS HAVE HIGHER VOLATILITY.
- ▶ TERMS BEYOND 5 YEARS HAVE INCREASED VOLATILITY, BUT OFFER LITTLE INCREASED EXPECTED RETURNS.
- ▶ THE ANNUAL AVERAGE RETURN FOR THE TERM RISK FACTOR FROM 1927 TO 2006 WAS 1.99%.

U.S. DEFAULT RISK FACTOR

- ▶ LOWER CREDIT RATINGS HAVE HIGHER EXPECTED RETURNS.
- ▶ LOWER CREDIT RATINGS HAVE HIGHER VOLATILITY.
- ▶ HIGHER CREDIT RATINGS HAVE LOWER RETURNS.
- ▶ 30-DAY TREASURY BILLS HAVE RETURNS THAT APPROXIMATE INFLATION, I.E., ZERO RISK = ZERO RETURN.
- ▶ THE ANNUAL AVERAGE RETURN FOR THE CREDIT RISK FACTOR FROM 1927 TO 2006 WAS 0.31%.

U.S. MARKET RISK FACTOR

- ▶ THE STOCK MARKET HAS HIGHER EXPECTED RETURNS THAN THE RISK FREE TREASURY BILLS.
- ▶ THE ANNUAL AVERAGE RETURN OF THE MARKET OVER T-BILLS FROM 1927 TO 2006 WAS 8.11%.

U.S. SIZE RISK FACTOR

- ▶ STOCKS WITH LOW MARKET CAPITALIZATION OR SMALL COMPANIES HAVE HIGHER EXPECTED RETURNS THAN LARGE COMPANIES.
- ▶ THE ANNUAL AVERAGE RETURN OF THE BOTTOM 30% OF COMPANIES RANKED BY SIZE FROM 1927 TO 2006 WAS 3.13%.

U.S. VALUE RISK FACTOR

- ▶ STOCKS PRICED CLOSER TO THEIR BOOK VALUE HAVE HIGHER EXPECTED RETURNS THAN STOCKS PRICED FAR ABOVE THEIR BOOK VALUE.
- ▶ THE LESS GOODWILL IN THE STOCK PRICE, THE HIGHER EXPECTED RETURNS.
- ▶ THE ANNUAL AVERAGE RETURN OF BOTTOM 30% GOODWILL STOCKS OVER THE TOP 30% GOODWILL STOCKS FROM 1927 TO 2006 WAS 5.11%.

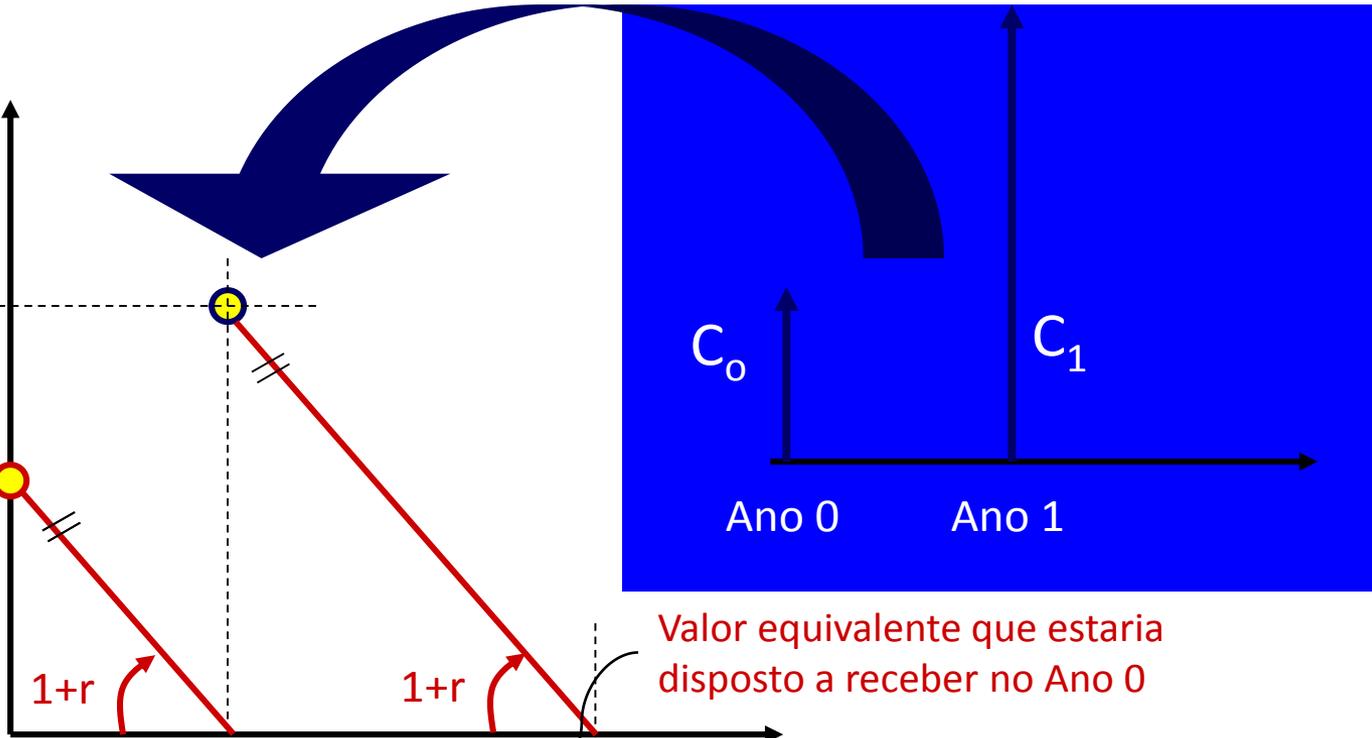
Valor Gerado pelo Fluxo de Caixa

Fluxo de Caixa do Ano 1

Retorno de investimento financeiro "semelhante"

$$C_0 (1+r)$$

C_1



Valor equivalente que estaria disposto a receber no Ano 0

Fluxo de Caixa do Ano 0

Riqueza (Valor) Gerado

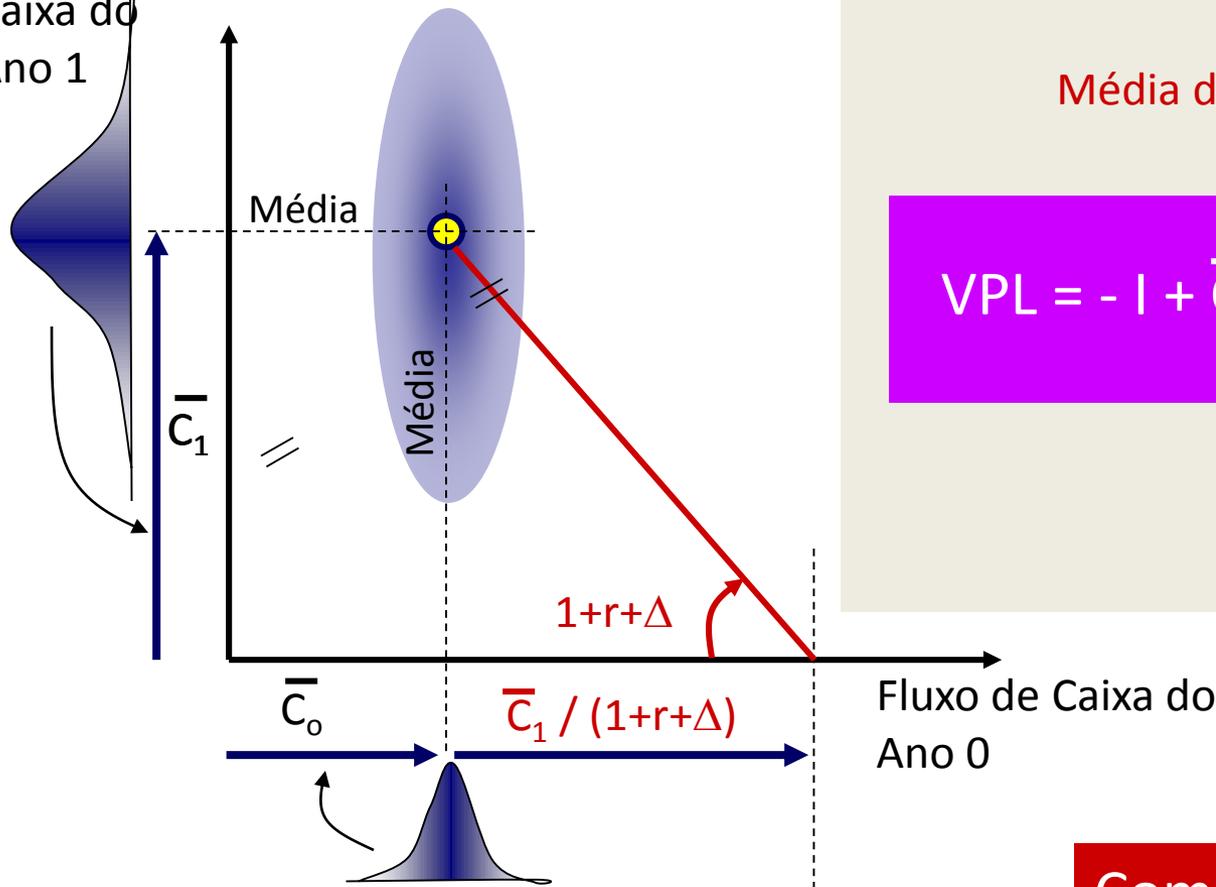
Investimento

Valor Líquido Gerado

$$VPL = - I + C_0 + \frac{C_1}{(1+r)}$$

Cálculo do Valor Gerado por Fluxo de Caixa Incerto

Fluxo de Caixa do Ano 1



Método da Taxa Ajustada

Média das Distribuições

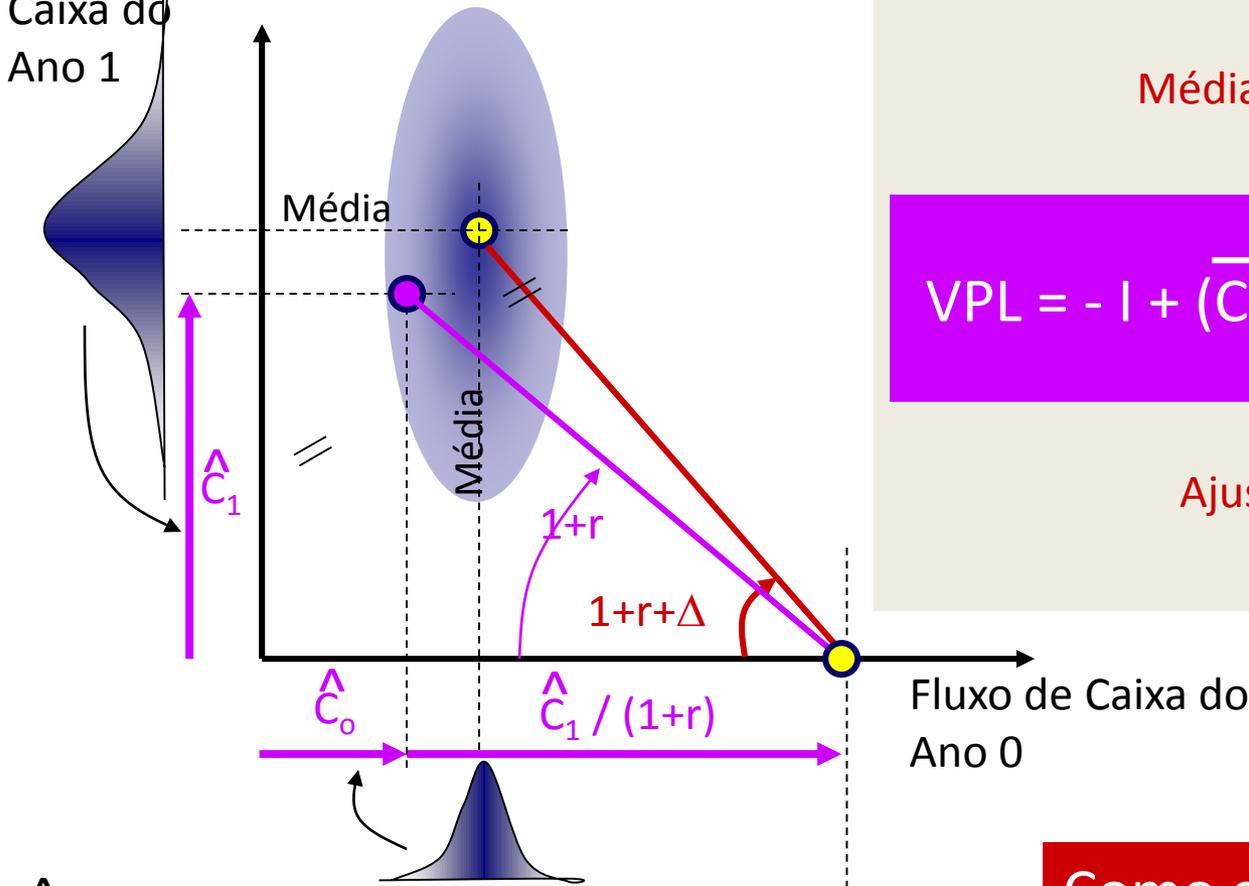
$$VPL = -I + \bar{C}_0 + \frac{\bar{C}_1}{(1+r+\Delta)}$$

Acréscimo na taxa para refletir o risco

Como calcular o ajuste ?

Cálculo do Valor Gerado por Fluxo de Caixa Incerto

Fluxo de Caixa do Ano 1



$\hat{C} = \text{Equiv. Certo} = \text{Média} - \text{Ajuste}$

Método do Equivalente Certo

Média das Distribuições

$$VPL = -I + (\overline{C_0} - D_0) + \frac{(\overline{C_1} - D_1)}{(1+r)}$$

Ajuste na média para refletir o risco

Como calcular os ajustes ?

Resumo

Valor Presente de C_t deve compensar Investidor:

- pela sua paciência de esperar t-períodos para receber e;
- pelo risco assumido ao “comprar” a função de densidade (loteria) associada a C_t .

Dois Métodos de Incorporar Risco e Paciência na Valoração de C_t

$$VP(C_t) = \frac{C_t}{(1 + r_t)}$$

Método da Taxa de Desconto Ajustada

C_t = Média da Função de Densidade
(Valor Esperado)

r_t = Paciência + Risco

Método do Equivalente Certo

C_t = Valor Médio - Fator de Risco

r_t = Paciência

Determinação dos Ajustes



Quais as oportunidades de investimento propiciadas pelo mercado?

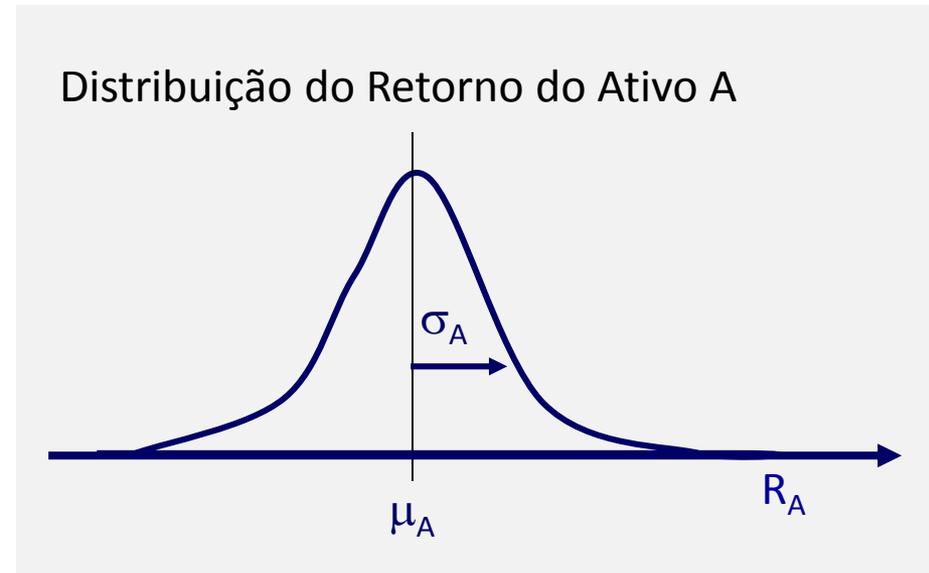
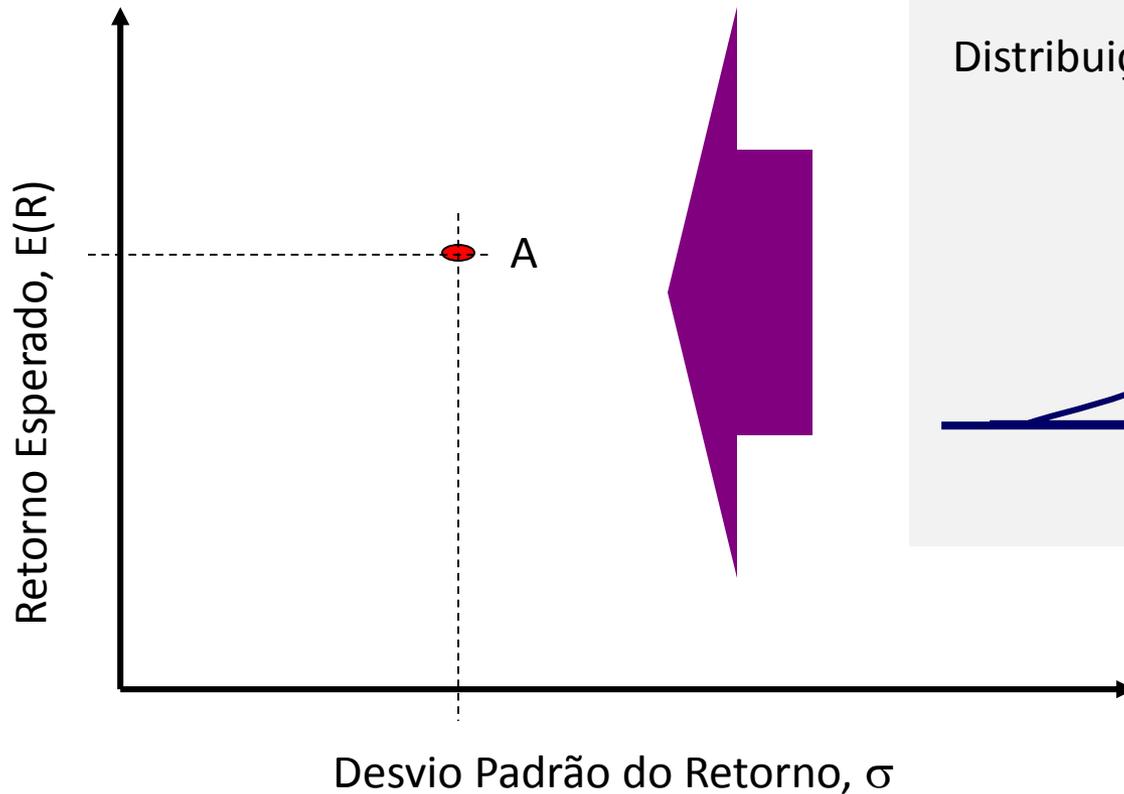
Quais as remunerações exigidas/oferecidas por tais oportunidades de investimento ?

Identificar a oportunidade desse mercado que se assemelha ao da Empresa Nascente.

Extrair o ajuste da remuneração exigida/oferecida dessa oportunidade e **acrescentar prêmio para a iliquidez de investir na Empresa Emergente.**

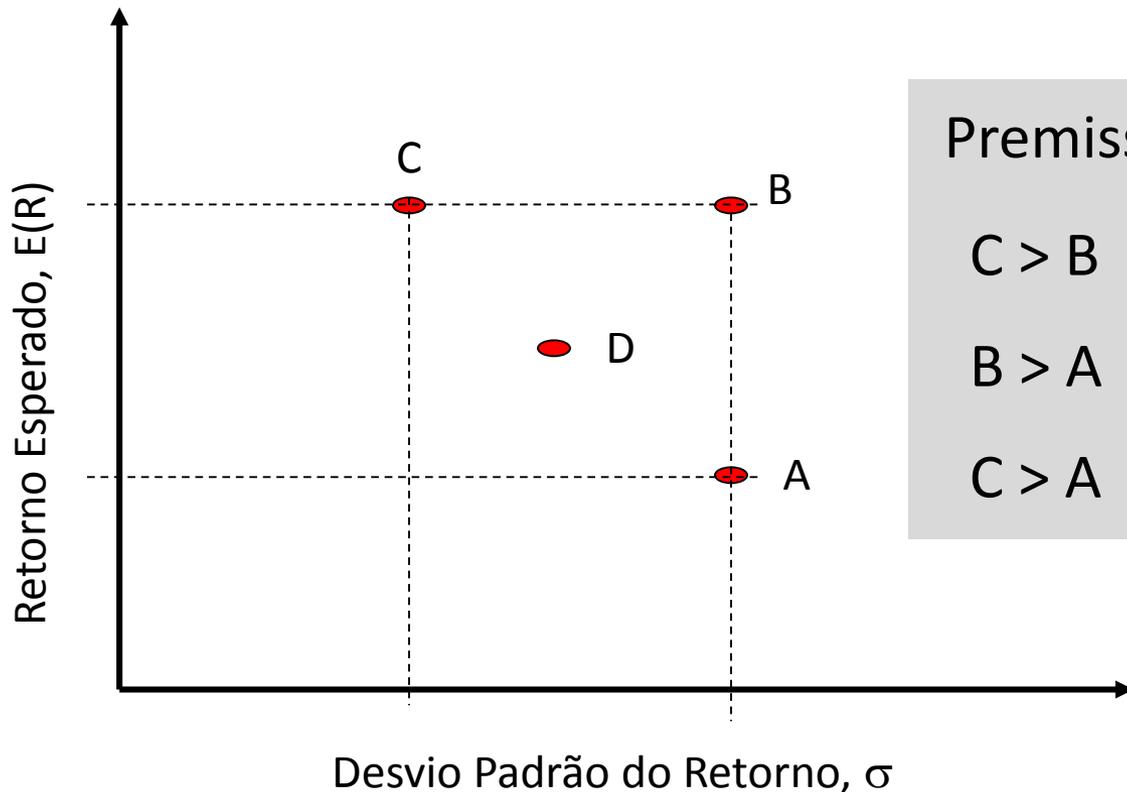
Escolha entre Ativos de Risco

(Modelo Média-Variância)



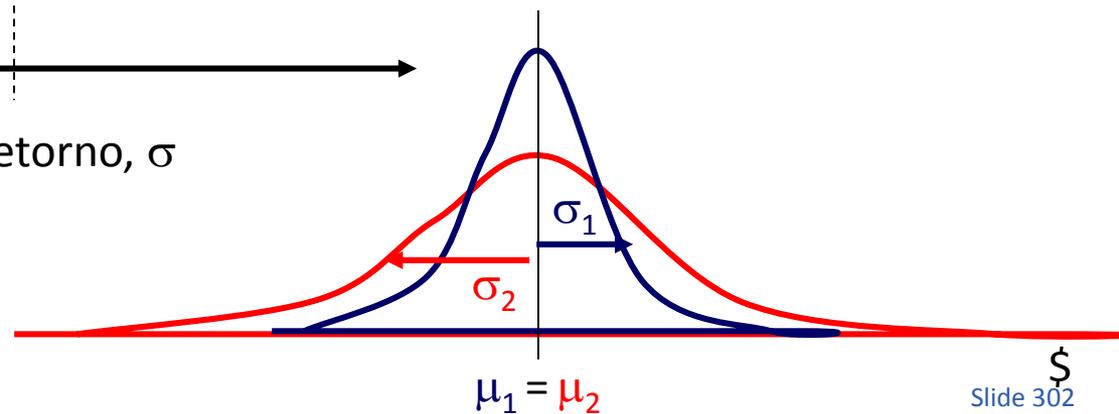
Escolha entre Ativos de Risco

(Modelo Média-Variância)



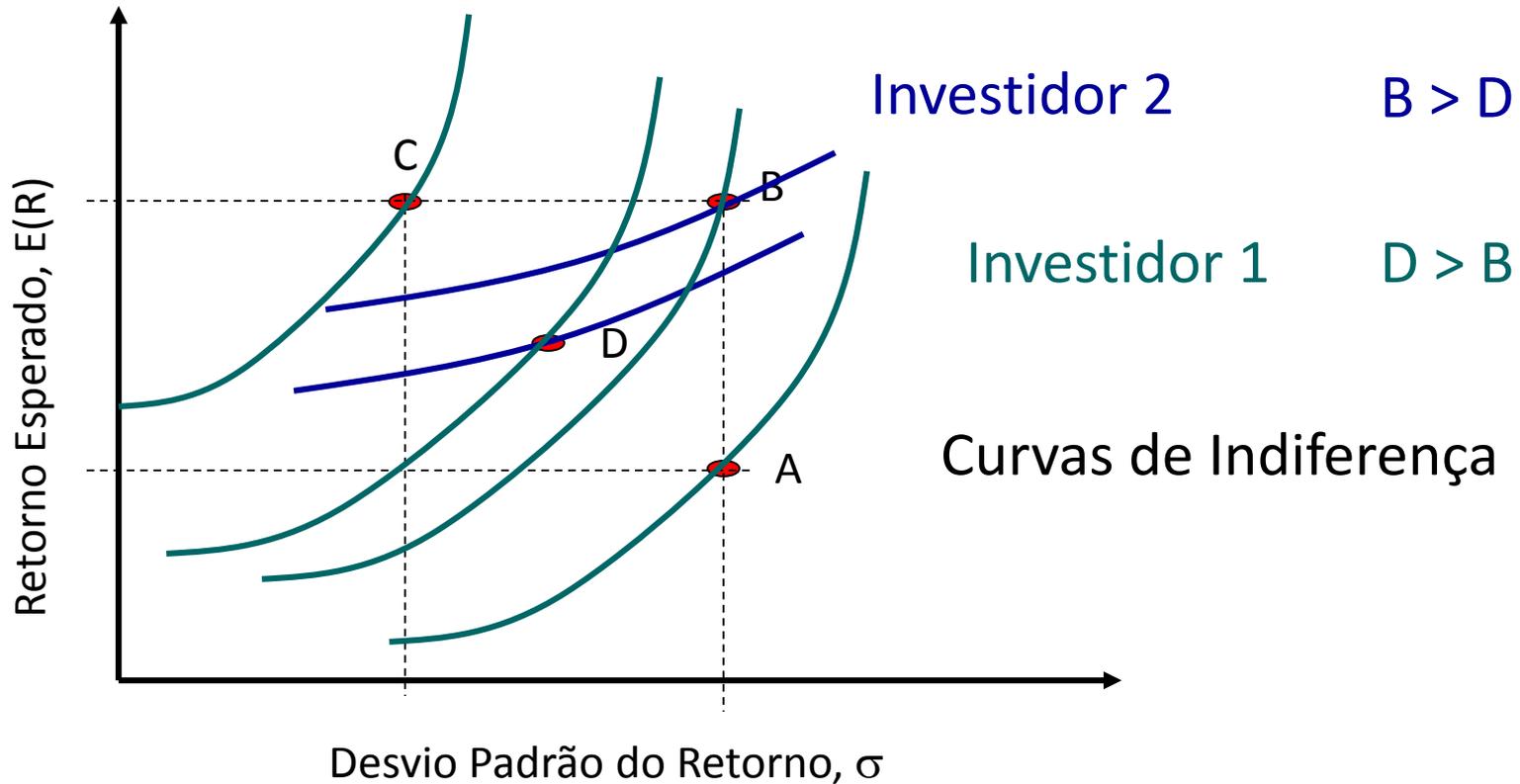
Premissas Comportamentais

- $C > B$ Menos Risco
- $B > A$ Mais Retorno Esperado
- $C > A$ Transitividade



Escolha entre Ativos de Risco

(Modelo Média-Variância)



Escolha entre B e D depende das preferências do Investidor

Portfólio: Combinando Ativos

F – Ativo sem Risco

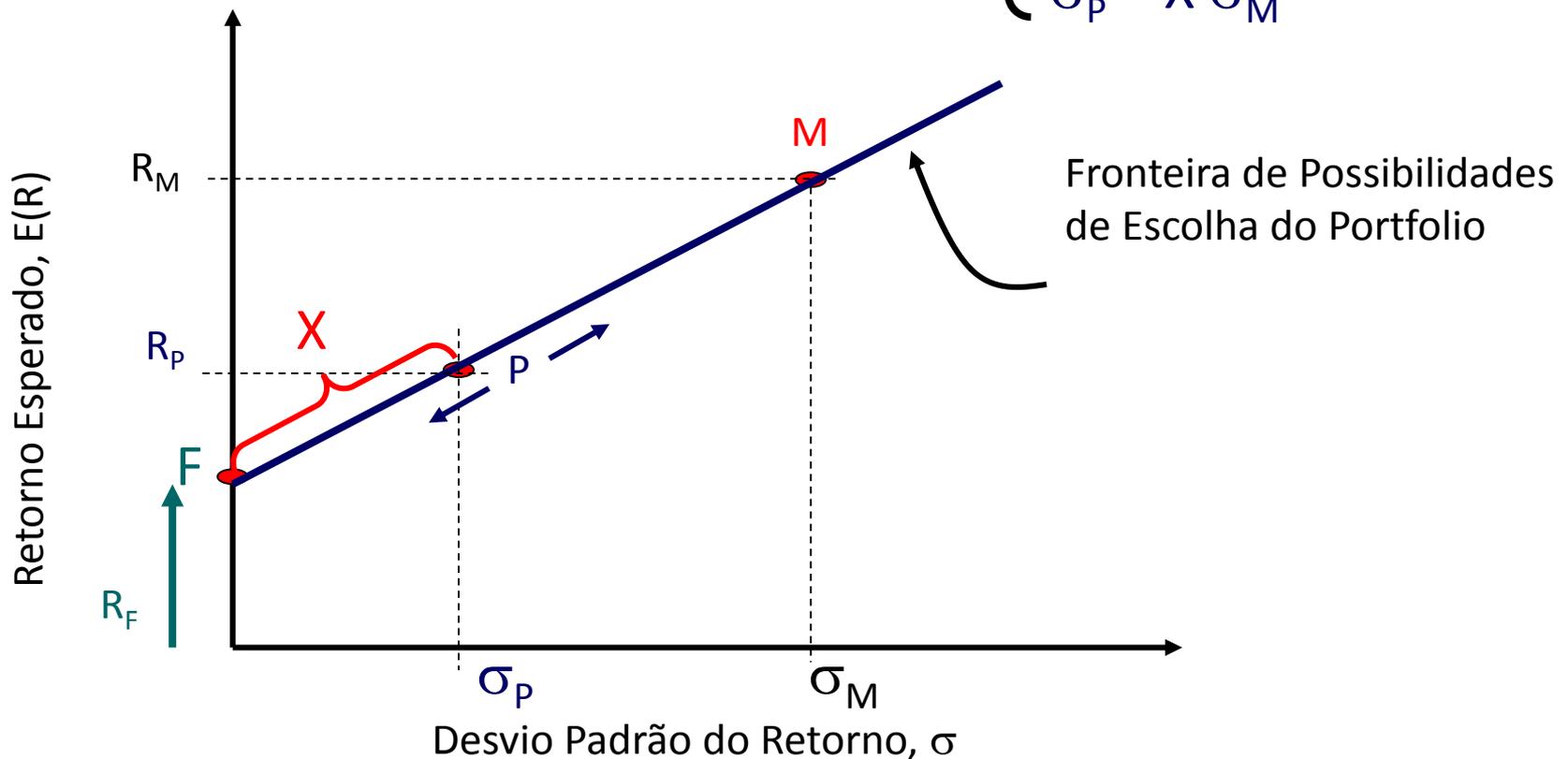
M – Ativo com Risco

X = % aplicado no Ativo M



Portfólio P

$$\left\{ \begin{array}{l} R_P = X R_M + (1-X) R_F \\ \sigma_P = X \sigma_M + (1-X) \sigma_F \\ \sigma_P = X \sigma_M \end{array} \right.$$



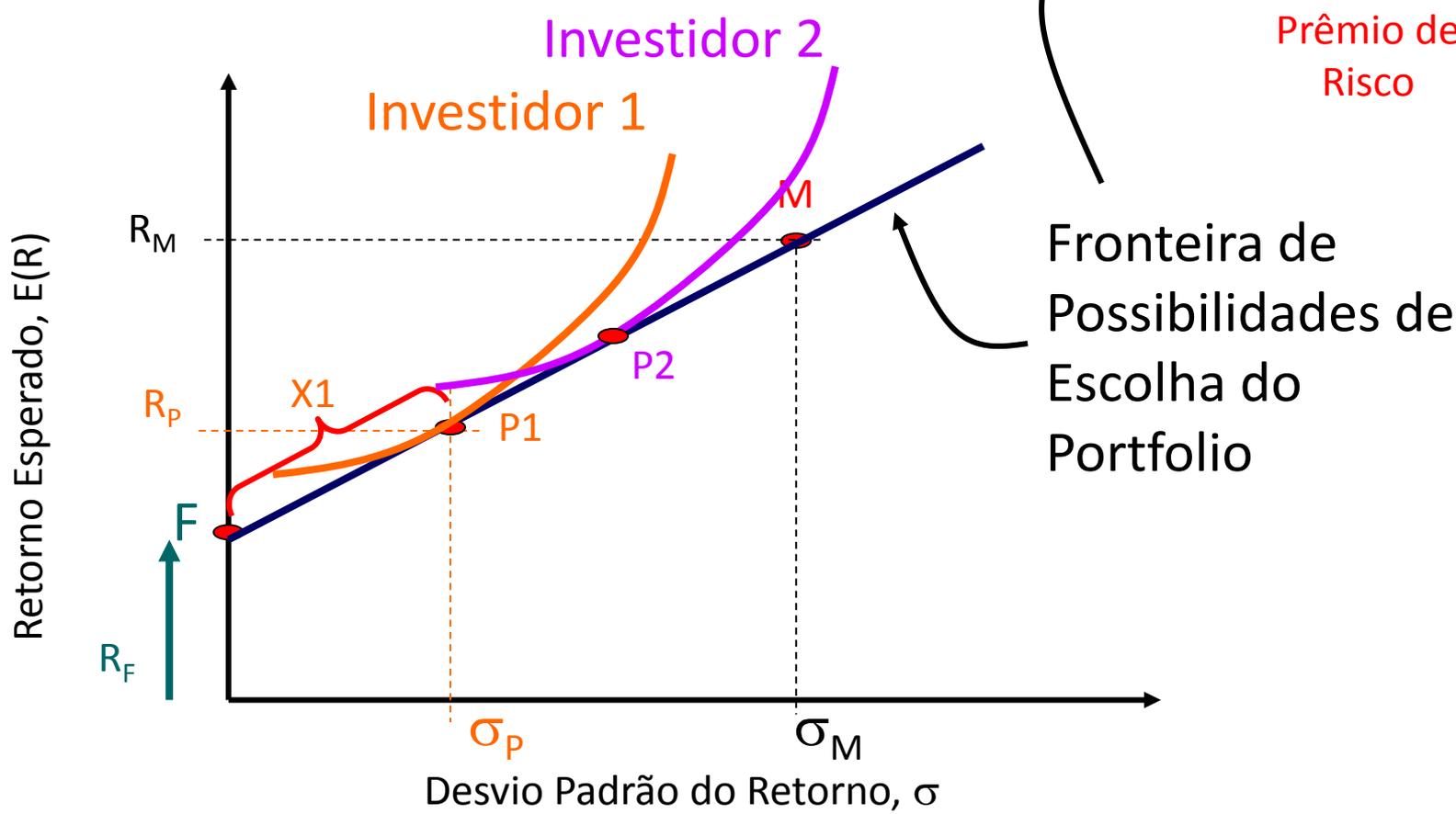
Escolha do Portfolio

Portfolio P $\left\{ \begin{array}{l} R_P = X R_M + (1-X) R_F \\ \sigma_P = X \sigma_M \end{array} \right\}$

$$R_P = R_F + \frac{(R_M - R_F)}{\sigma_M} \sigma_P$$

$$\frac{(R_M - R_F)}{\sigma_M} \sigma_P$$

Prêmio de Risco



Portfólio com Dois Ativos de Risco

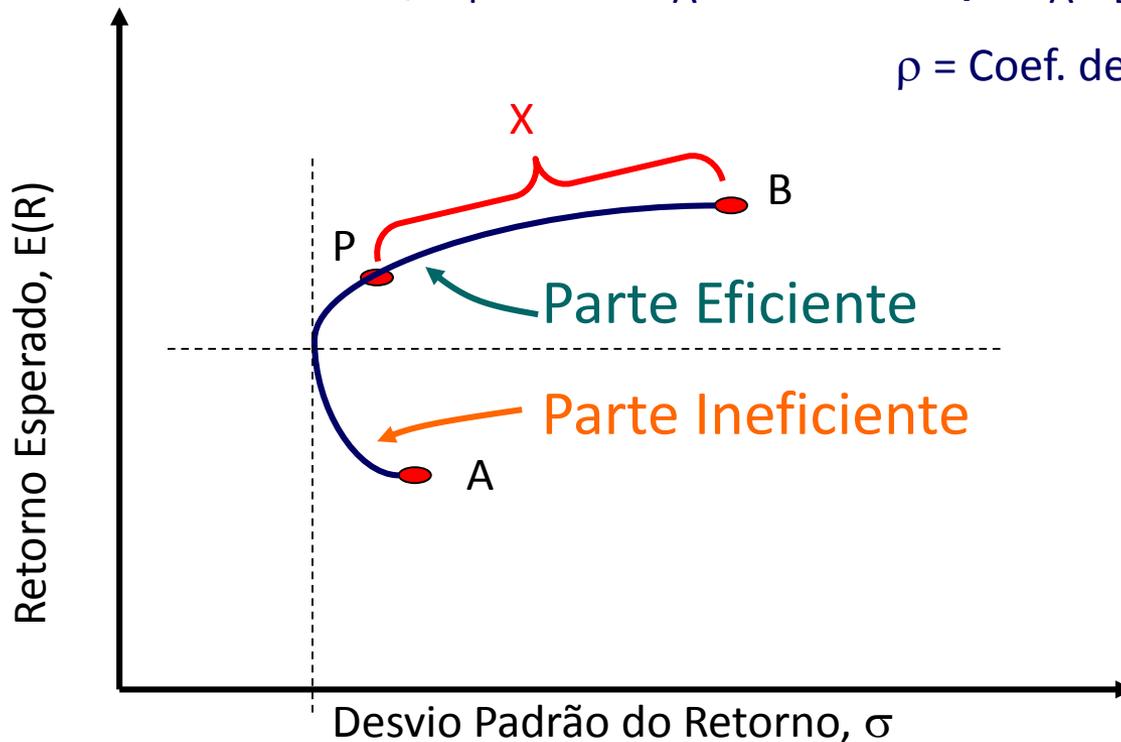
A e B – Ativos com Risco

X = % aplicado no Ativo A

Portfólio P

$$\begin{cases} R_P = X R_A + (1-X) R_B \\ \sigma_P^2 = X^2 \sigma_A^2 + 2X(1-X) \rho \sigma_A \sigma_B + (1-X)^2 \sigma_B^2 \end{cases}$$

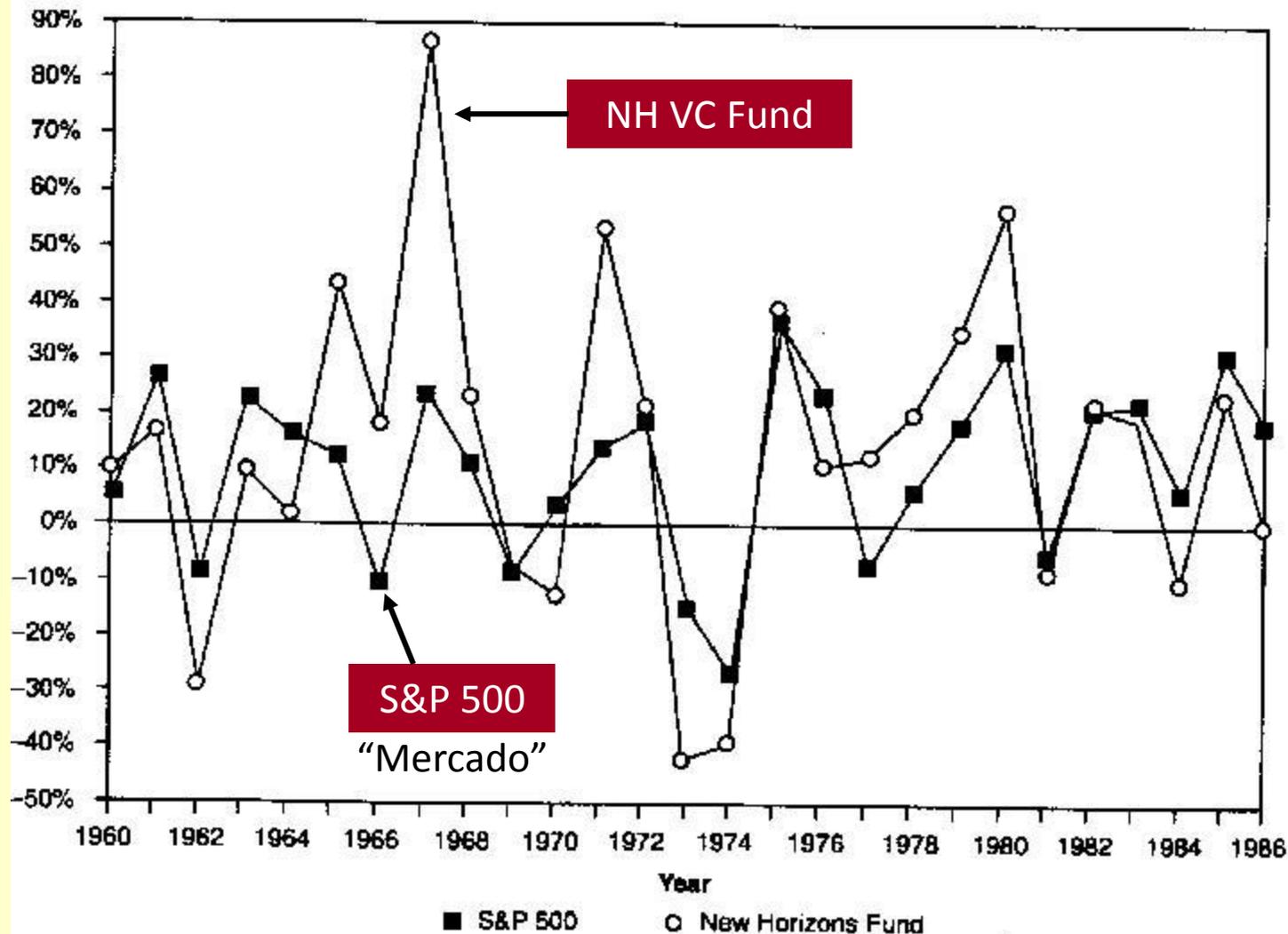
ρ = Coef. de Correlação entre A e B



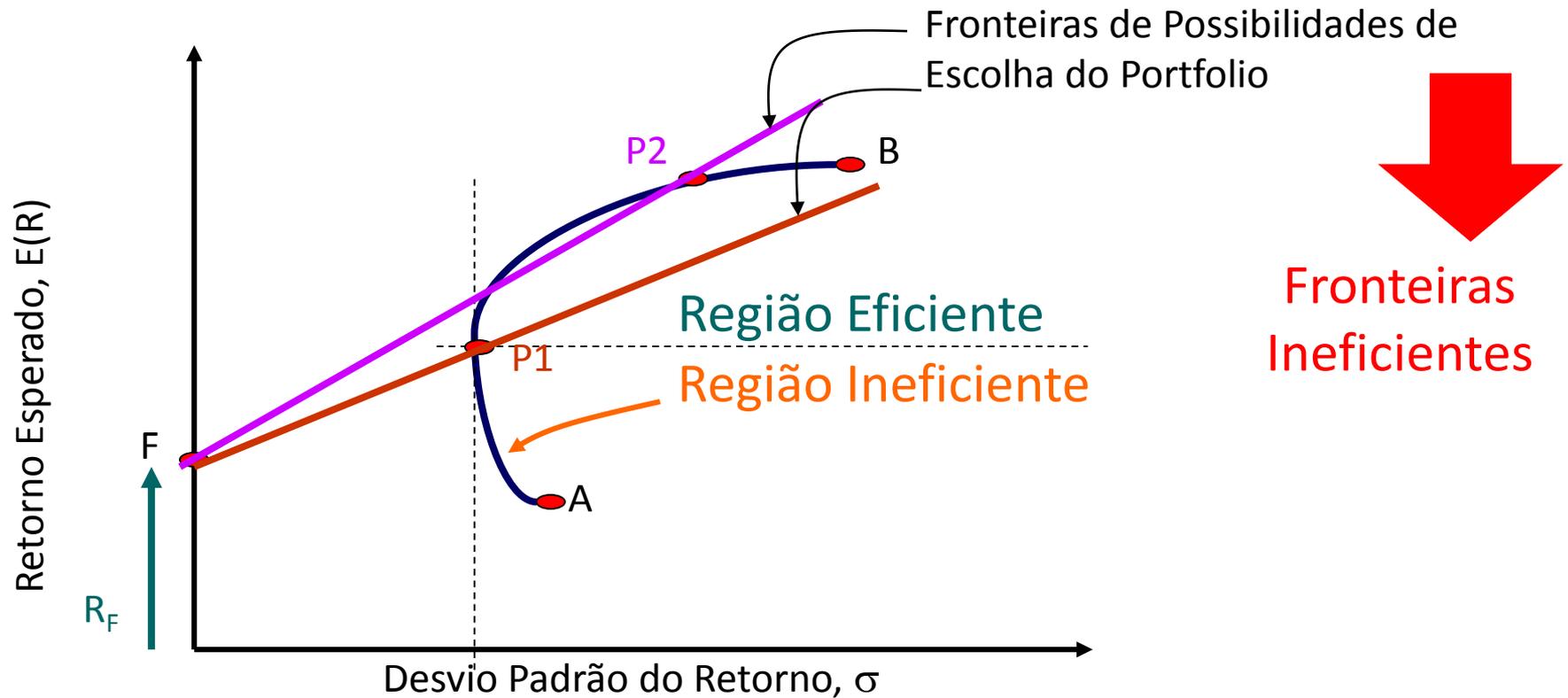
Correlação entre Dois Ativos

New Horizons VC Fund vs. S&P 500

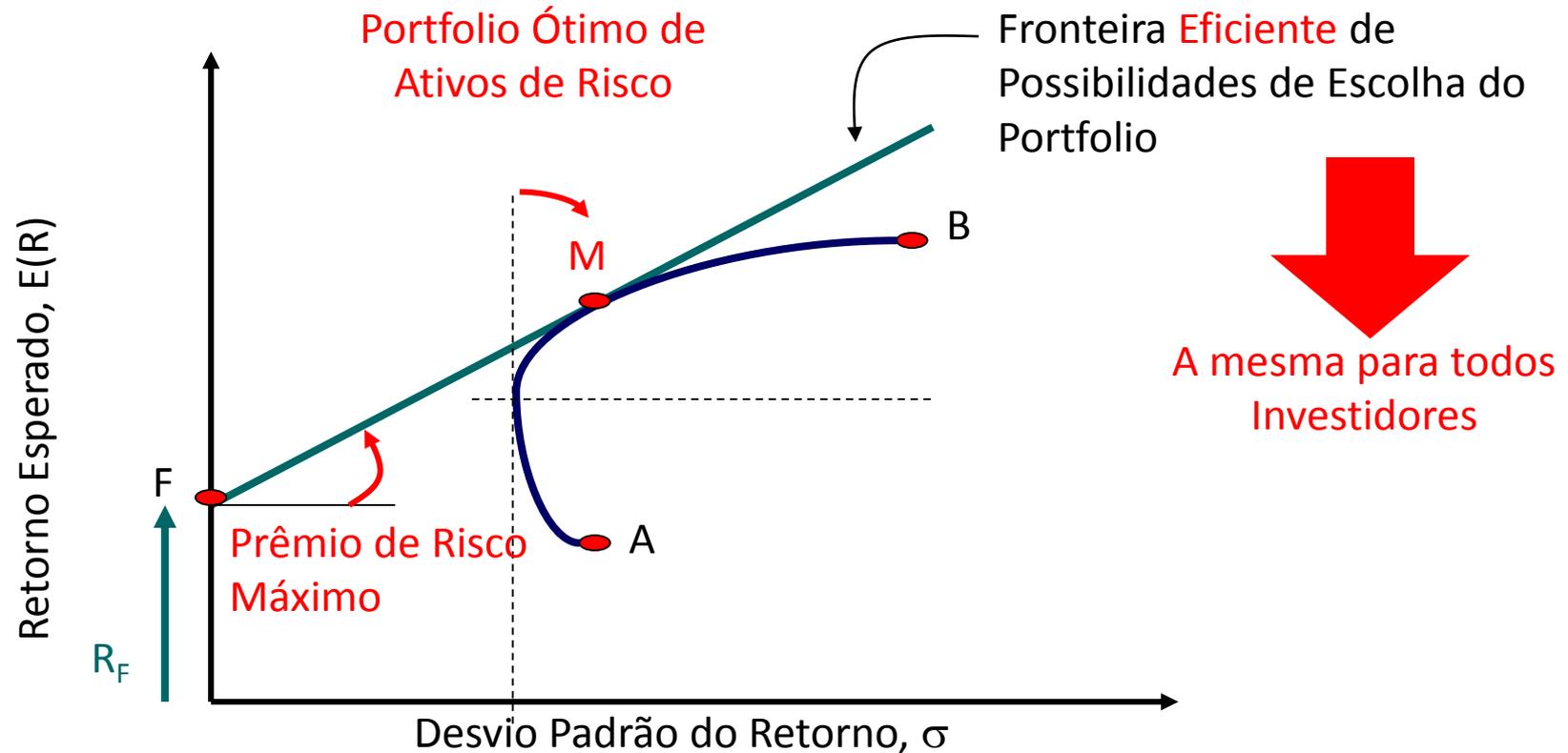
Retorno Anual



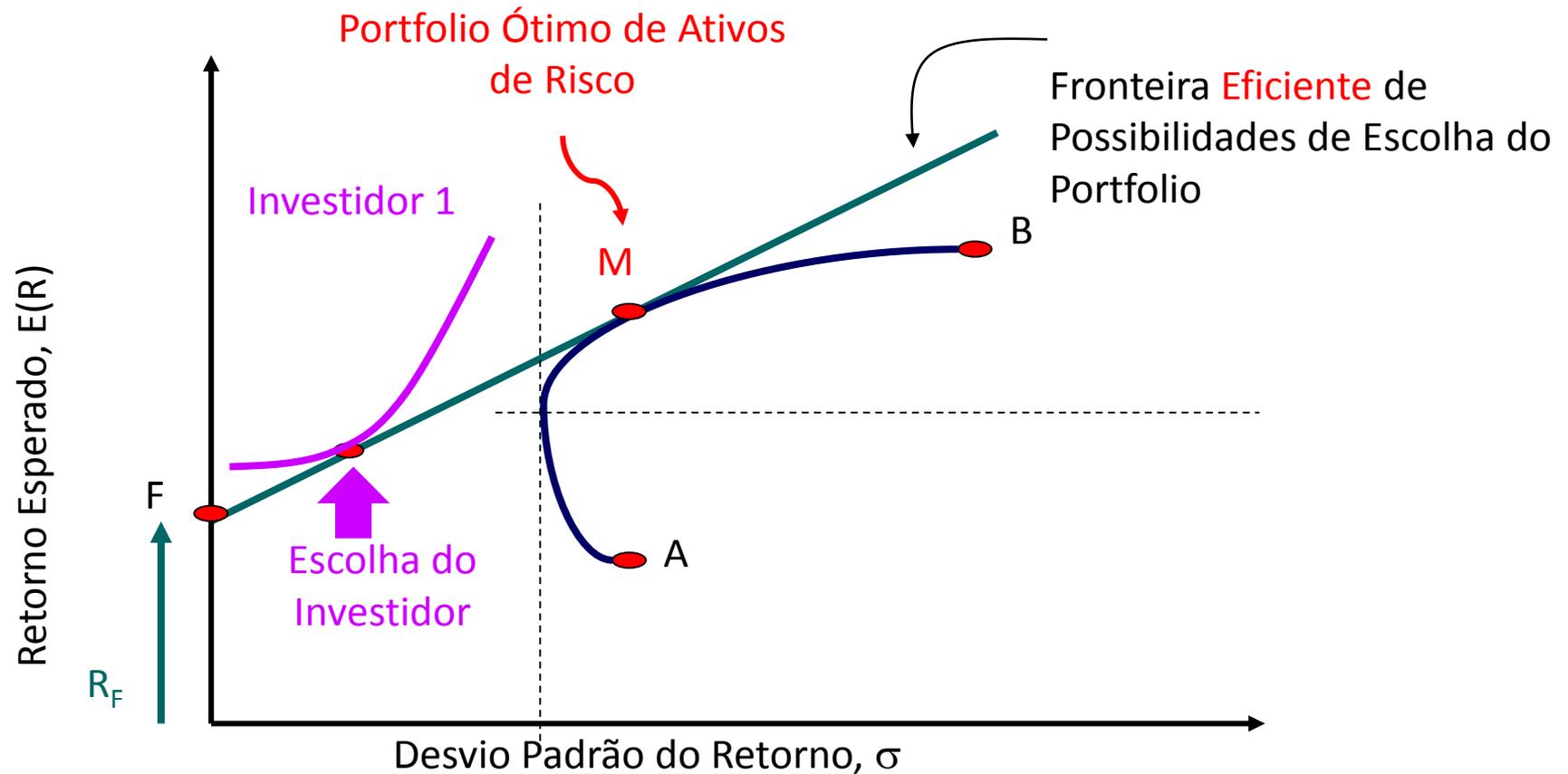
Portfolio com Ativos de Risco e Sem Risco



Portfolio com Ativos de Risco e Sem Risco

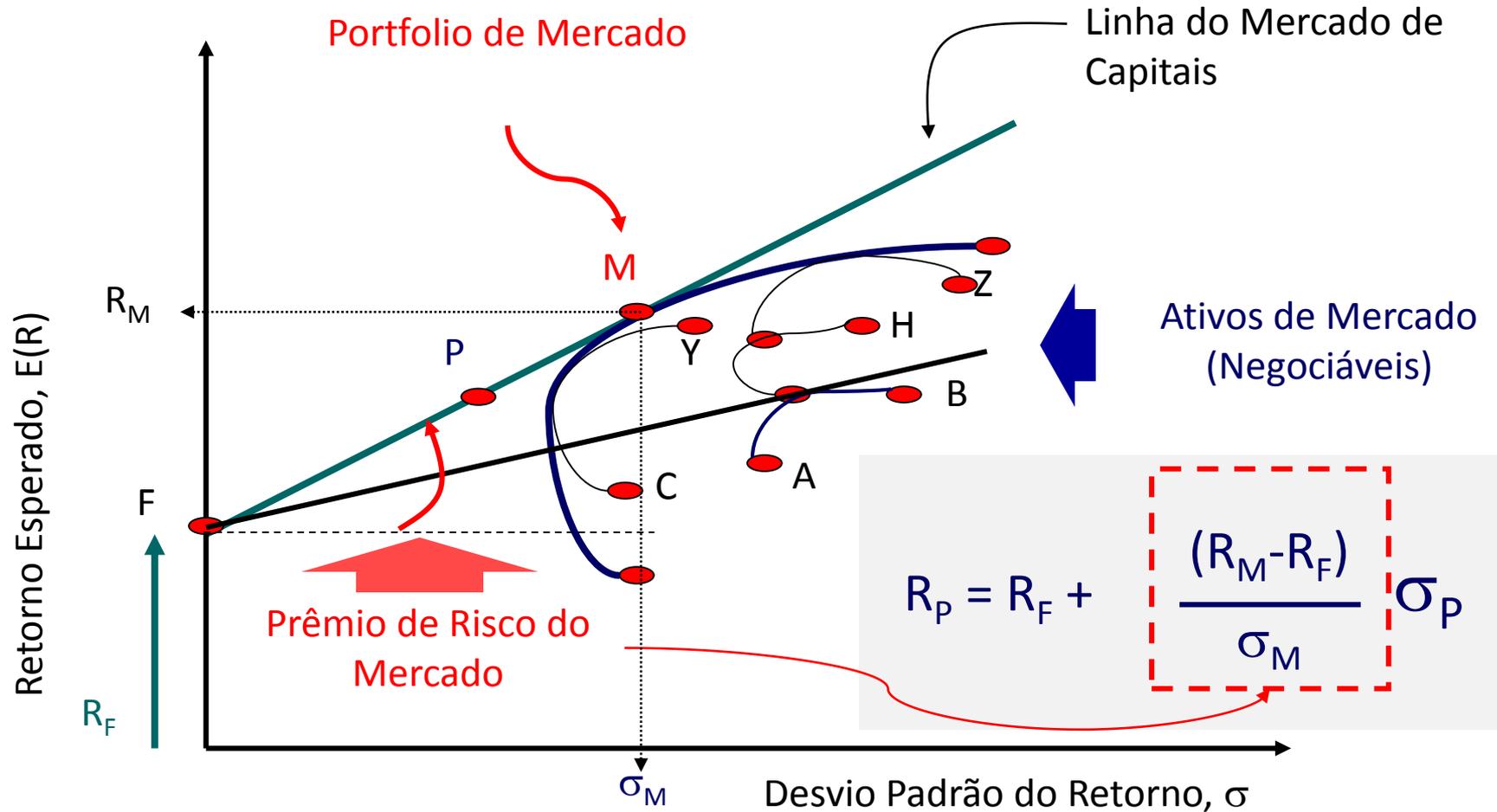


Portfolio com Ativos de Risco e Sem Risco: Escolha do Investidor



Portfólio de Mercado

- Considerando todos os Ativos de Risco -



Retorno Esperado de Um Ativo

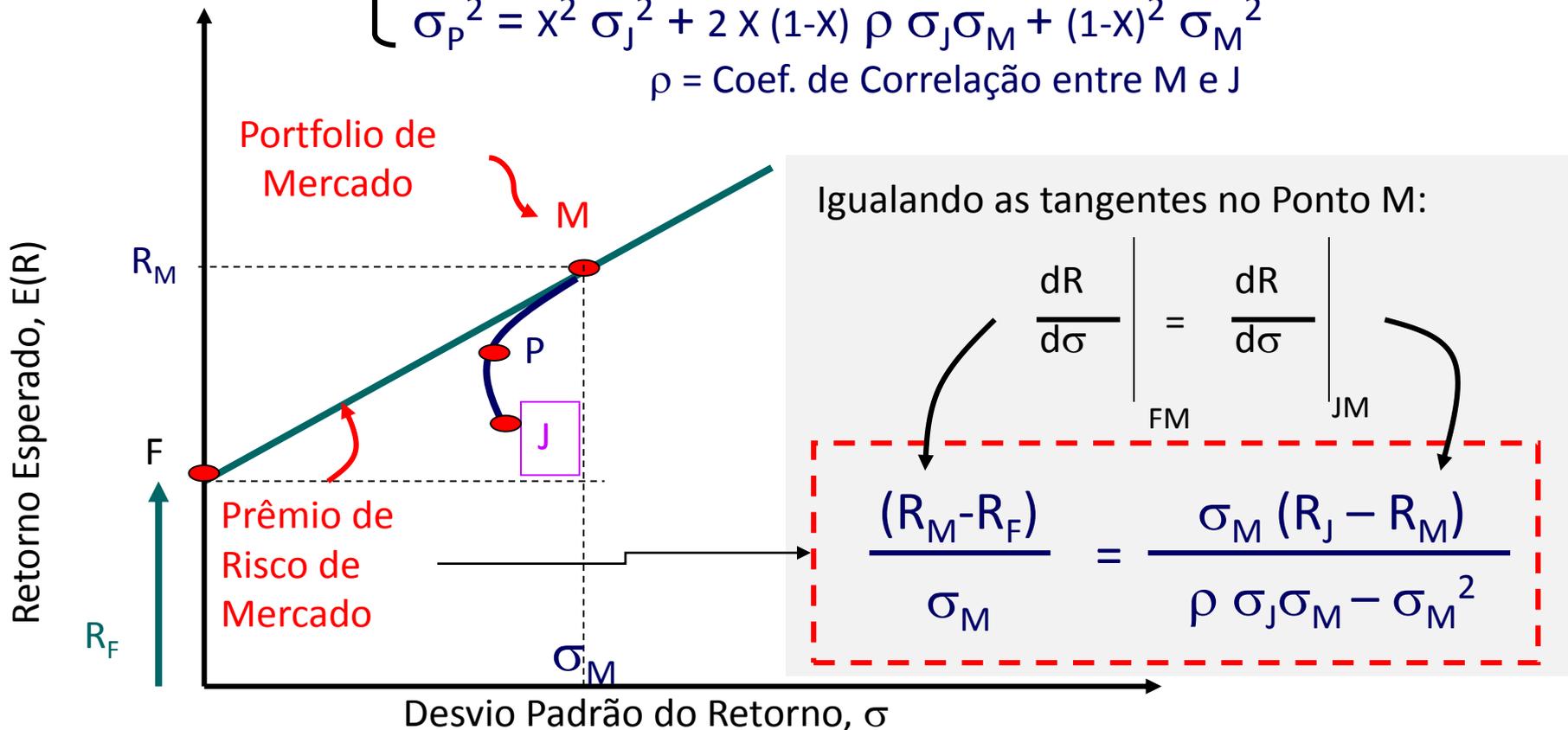
M e J – Ativos com Risco

X = % aplicado no Ativo J

Portfolio P

$$\begin{cases} R_p = X R_J + (1-X) R_M \\ \sigma_p^2 = X^2 \sigma_J^2 + 2 X (1-X) \rho \sigma_J \sigma_M + (1-X)^2 \sigma_M^2 \end{cases}$$

ρ = Coef. de Correlação entre M e J

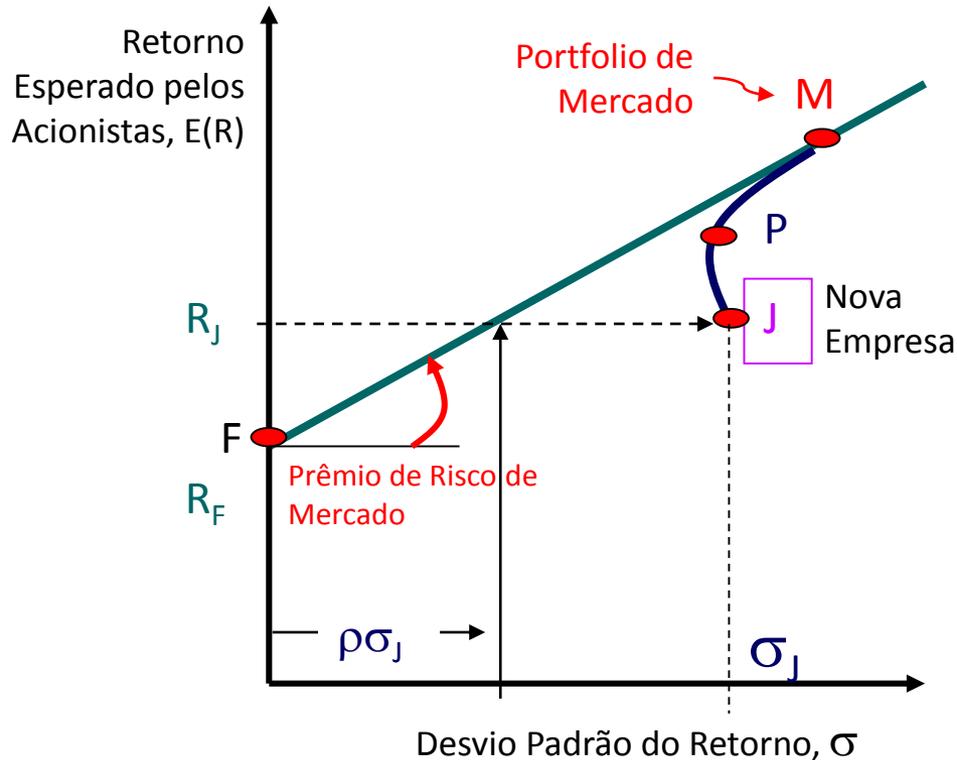


Retorno Esperado de Um Ativo

Igualando as tangentes no Ponto M:

$$\frac{(R_M - R_F)}{\sigma_M} = \frac{\sigma_M (R_J - R_M)}{\rho \sigma_J \sigma_M - \sigma_M^2}$$

ρ = Coef. de Correlação entre M e J



Explicitando o valor de R_J

$$R_J = R_F + \frac{\rho \sigma_J}{\sigma_M} (R_M - R_F)$$

Beta J



Ajuste Δ

$$R_J = R_F + \beta_J (R_M - R_F)$$

Retorno esperado do Título J em função da sua classe de risco (β_J)

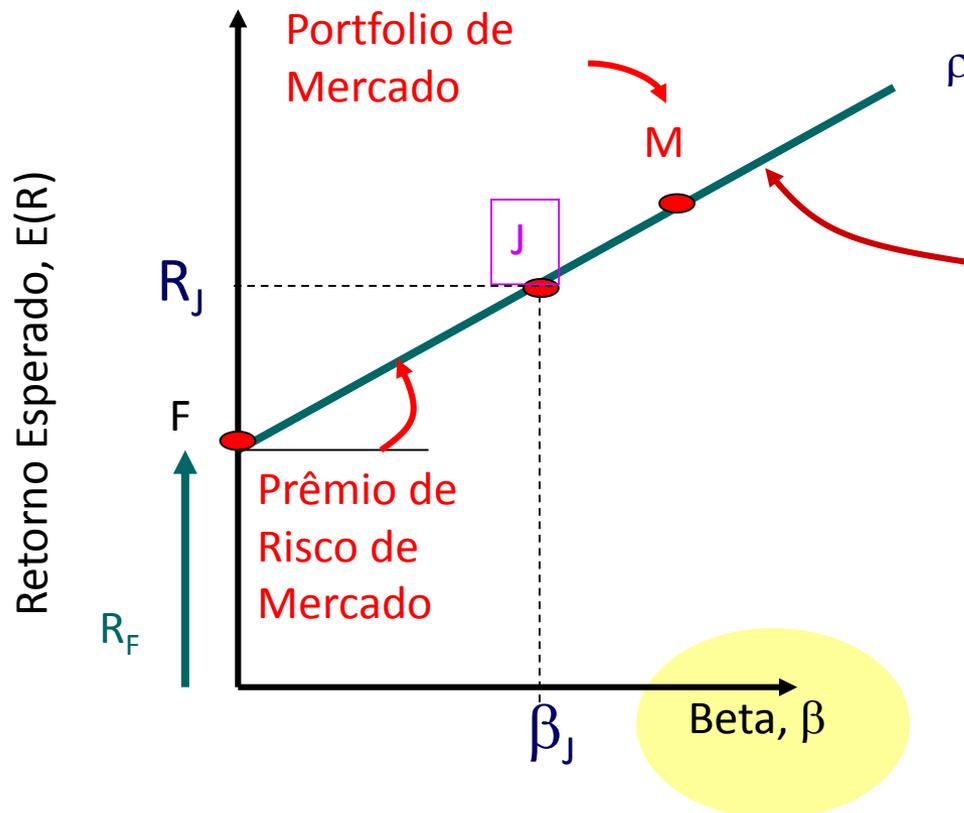
Relação Linear em β

Relação Retorno Esperado de Um Ativo e o seu Beta

$$R_J = R_F + \beta_J (R_M - R_F)$$

$$R_J = R_F + \frac{\rho \sigma_J}{\sigma_M} (R_M - R_F)$$

Beta J



$\rho = \text{Coef. de Correlação entre M e J}$

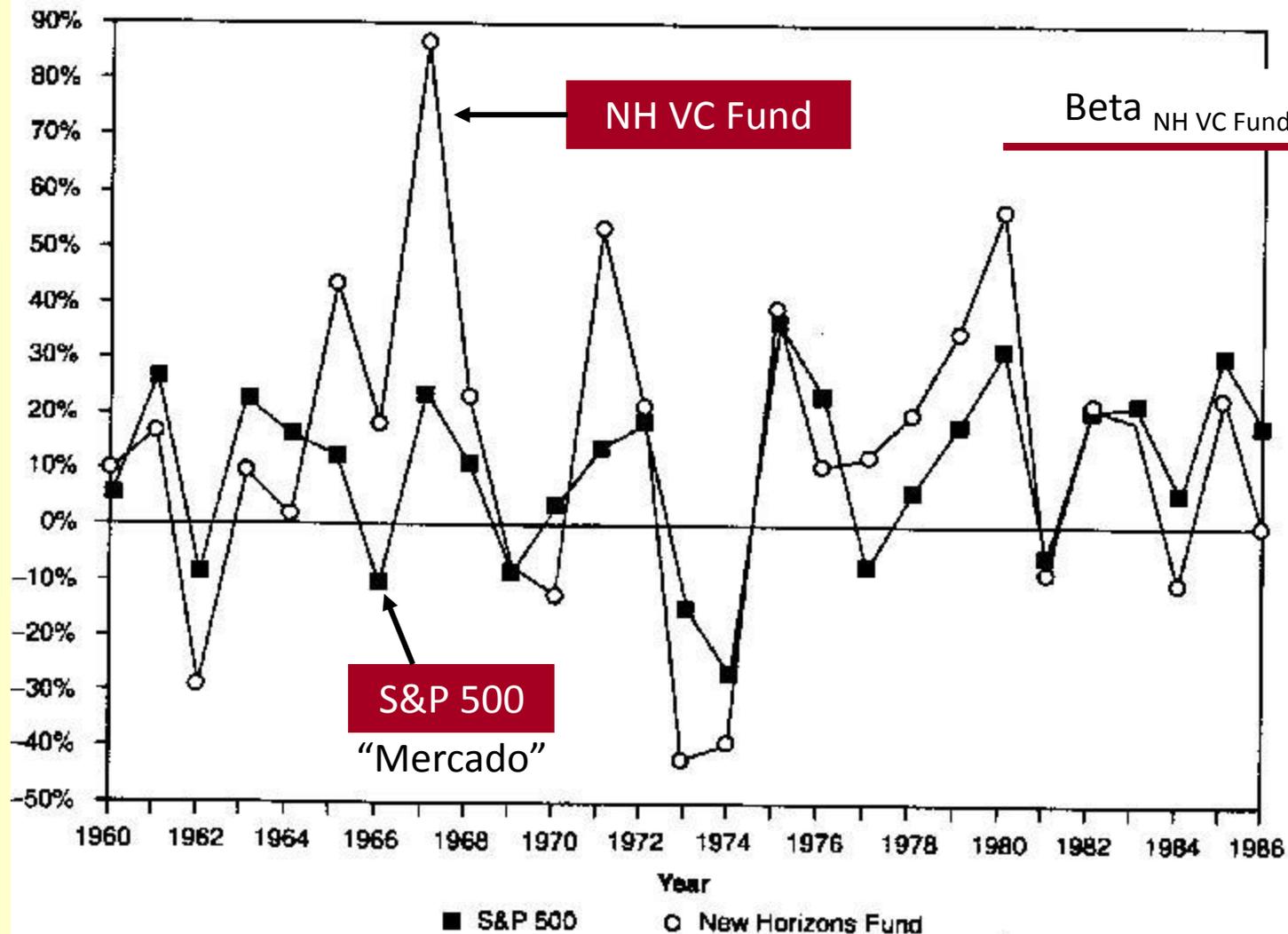
No equilíbrio, todos os ativos negociáveis têm que estar sobre a Linha de Mercado de Títulos

Conhecendo o Beta (classe de risco) do Ativo, determina-se o retorno exigido (esperado) pelo Mercado.

Ilustração do Significado do Beta

New Horizons VC Fund vs. S&P 500

Retorno Anual



Escolha sua Home



PRINCIPAL

Buscar



Acesso Rápido

Selecione



A Companhia

Governança Corporativa

Informações Financeiras

Serviços aos Investidores

Outras Informações



Veja Também

- > Por que JBS?
- > Política de Divulgação



Encontro Anu com Analistas

Cotações

ATIVOS

- JBSS3**
- IBOV
- IGCX
- IBXX
- MLCX
- DOLCOM

04/11 15:05

Notícias

23/10/2008

JBS confirma e

20/10/2008

A JBS anuncia

"Smithfield Beef" enquanto desenvolve vigorosamente o processo de

JBS RI - Google Chrome

http://www.apligrاف.com.br/webfeed/jbs/graficos001.php?idioma=ptg&formato=

JBSS3 - JBS ON

R\$ 4,23 (5,75%)

Volume: R\$ 11.338.215

Abertura: R\$ 4,50
Máxima: R\$ 4,50
Mínima: R\$ 4,05
Negócios: 1.490
04/11 14:51



JBS RI - Google Chrome

http://www.apligrاف.com.br/webfeed/jbs/graficos001.php?estudo=cmp&idioma=pt

JBSS3 - JBS ON

R\$ 4,23 (5,75%)

Volume: R\$ 11.338.215

Abertura: R\$ 4,50
Máxima: R\$ 4,50
Mínima: R\$ 4,05
Negócios: 1.490
04/11 14:51





Escolha sua Home



PRINCIPAL

Buscar

Acesso Rápido

A Companhia

Governança Corporativa

Informações Financeiras

Serviços aos Investidores

Outras Informações

Veja Também

- > Por que JBS?
- > Política de Divulgação



DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS 3T08



WEBCAST 3T08



RELATÓRIO ANUAL ONLINE 2007



APIMEC-SP

JBS RI - Google Chrome

http://www.apligraf.com.br/webfeed/jbs/graficos001.php?formato=interativo&estudo=cmp&idioma=ptg

JBSS3 - JBS ON
R\$ 4,21 (5,25%)
 Volume: R\$ 11.534.662

Abertura: R\$ 4,50
 Máxima: R\$ 4,50
 Mínima: R\$ 4,05
 Negócios: 1.532
 04/11 15:01

Cotações Z+ Z0 Z- ZH ?

Configurações **JBS ON - Diário** Reler

28/03/2007
 JBSS3=-46.26%
 IBOV=-9.11%
 DOLCOM=+1.45%
 CDICETIP=+0.57%

Abr Mai Jun Jul Ago Set Out Nov Dez 2008 Feb Mar Abr Mai Jun Jul Ago Set Out Nov

Último valor de JBSS3: 4.20 em 04/11/08 às 15:09 (+4.99%)

© 1996-2008 Apligraf

(JBSS3) JBS ON NM

+
-
R
I
?

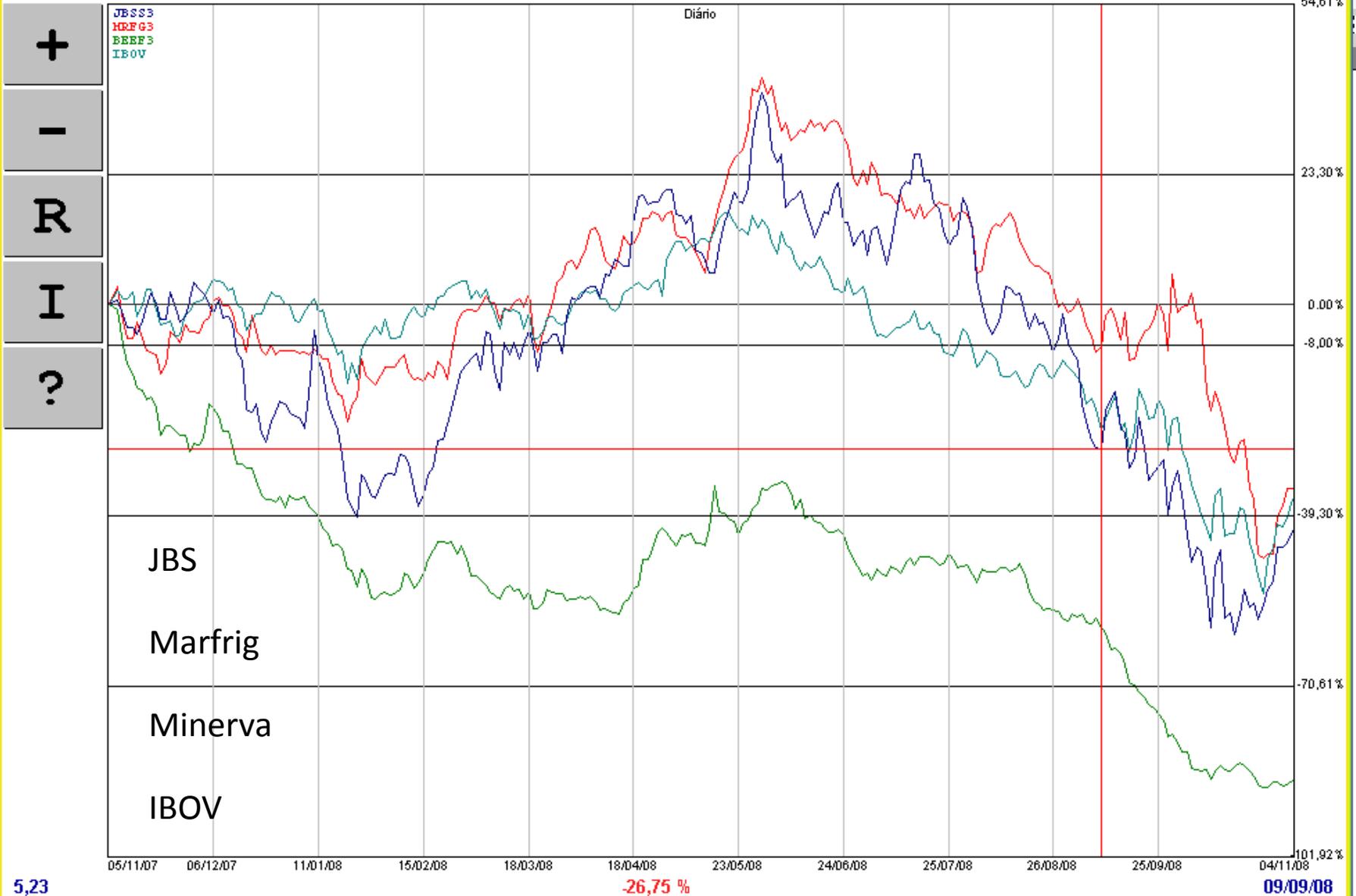


4,17

-41,59 %

04/11/08

(JBSS3) JBS ON NM

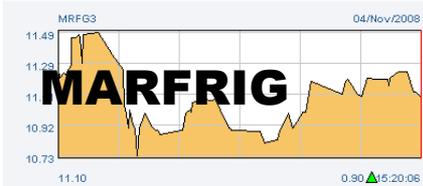


Cód.	Espec.	Data	Hora	Abert.	Mín.	Máx.	Méd.	Último	Osc.(%)
MRFG3	ON NM	04/11/2008	15:45:11	11,25	10,73	11,49	11,22	11,00	-

(*) cotações por lote mil
 (#)ações do Ibovespa
 (N1) Nível 1 de Governança Corporativa (NM) Novo Mercado
 (MA) Bovespa Mais (MB) Balção Org. Tradicional
 (DR1) BDR Nível 1 (DR2) BDR Nível 2 (DR3) BDR Nível 3

→ Acompanhe a cotação de outros títulos desta empresa

Gráfico MRFG3



→ Dados Econômico-Financeiros - R\$ mil

Balanco Patrimonial - Consolidado	30/06/2008	31/03/2008
Disponibilidades	741.037	1.184.588
Ativo Total	5.218.000	4.646.092
Endividamento Financeiro*	2.520.547	2.530.647
Patrimônio Líquido	1.343.999	1.303.312

(*)Empréstimos, financiamentos e debêntures (curto e longo prazo).

Demonstração do Resultado - Consolidado	01/01/2008 a 30/06/2008	01/01/2007 a 30/06/2007
Receita Líquida	2.284.202	1.439.095
Resultado Bruto	461.720	299.259
Receita (Despesa) Financeira Líquida	(77.736)	(111.606)
Resultado Operacional	136.200	35.150
Lucro (Prejuízo) Líquido	91.458	26.892

→ Posição Acionária* - 11/04/2008

Nome	%ON	%PN	%Total
Mms Participações S.A.	65,70	0,00	65,70
Merril Lynch Credit Products Llc	2,43	0,00	2,43
Abn Amro Banco Nv, London Branch	2,43	0,00	2,43
Genesis Investment Management, Llc	5,03	0,00	5,03
Apoes em Tesouraria	0,10	0,00	0,10
Outros	24,31	0,00	24,31
Total	100,00	0,00	100,00

→ Composição do Capital Social

- 21/10/2008	
Ordinárias	267.943.954
Preferenciais	0
Total	267.943.954



→ Dados Econômico-Financeiros - R\$ mil

Balanco Patrimonial - Consolidado	30/06/2008	31/03/2008
Disponibilidades	251.320	359.959
Ativo Total	1.561.463	1.439.399
Endividamento Financeiro*	700.436	637.308
Patrimônio Líquido	549.388	530.036

(*)Empréstimos, financiamentos e debêntures (curto e longo prazo).

Demonstração do Resultado - Consolidado	01/01/2008 a 30/06/2008	01/01/2007 a 30/06/2007
Receita Líquida	1.030.844	610.210
Resultado Bruto	204.544	138.907
Receita (Despesa) Financeira Líquida	(43.766)	10.819
Resultado Operacional	29.628	58.275
Lucro (Prejuízo) Líquido	19.350	31.451

→ Posição Acionária* - 30/04/2008

Nome	%ON	%PN	%Total
Vdq Holdings Sa	68,00	0,00	68,00
Hedging-griffo Corretora de Valores S.A.	5,31	0,00	5,31
Ubs Pactual Gestora de Recursos Ltda.	5,08	0,00	5,08
Ações em Tesouraria	0,00	0,00	0,00
Outros	21,61	0,00	21,61
Total	100,00	0,00	100,00



Mercados BOVESPA

Mercado Empresas Investidor Corretoras

(N1) Nível 1 de Governança Corporativa (N2) Nível 2 de Governança Corporativa (NM) Novo Mercado
 (MA) Bovespa Mais (MB) Balção Org. Tradicional (DR1) BDR Nível 1 (DR2) BDR Nível 2 (DR3) BDR Nível 3

→ Acompanhe a cotação de outros títulos desta empresa

Gráfico JBS3



→ Dados Econômico-Financeiros - R\$ mil

Balanco Patrimonial - Consolidado	30/06/2008	31/03/2008
Disponibilidades	2.469.897	2.684.222
Ativo Total	12.341.042	11.348.703
Endividamento Financeiro*	4.667.614	4.766.779
Patrimônio Líquido	5.106.063	4.676.269

(*)Empréstimos, financiamentos e debêntures (curto e longo prazo).

Demonstração do Resultado - Consolidado	01/01/2008 a 30/06/2008	01/01/2007 a 30/06/2007
Receita Líquida	12.988.601	2.257.354
Resultado Bruto	1.204.022	538.522
Receita (Despesa) Financeira Líquida	(585.598)	(129.640)
Resultado Operacional	(316.244)	102.429
Lucro (Prejuízo) Líquido	(371.065)	49.371

→ Posição Acionária* - 01/07/2008

Nome	%ON	%PN	%Total
Zmf Fundo de Investimento em Part.	6,11	0,00	6,11
J. & F. Participações S.A.	44,00	0,00	44,00
Bndes Participações S.A. - Bndespar	13,00	0,00	13,00
Prot - Fundo de Invest. em Participações	14,28	0,00	14,28
Ações em Tesouraria	2,13	0,00	2,13
Outros	20,48	0,00	20,48
Total	100,00	0,00	100,00

→ Composição do Capital Social

- 01/07/2008	
Ordinárias	1.438.078.926
Preferenciais	0
Total	1.438.078.926

MARFRIG FRIGORÍFICOS E COM. DE ALIMENTOS S.A

DESTAQUES E INDICADORES

	2T07	1T08	2T08	Var % 2T08 / 1T08	Var % 2T08 / 2T07
RECEITA OPERACIONAL BRUTA	881.890	1.181.010	1.324.360	12,1%	50,2%
MERCADO INTERNO	408.852	615.544	698.505	13,5%	70,8%
MERCADO EXTERNO	473.038	565.466	625.855	10,7%	32,3%
RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA	775.932	1.067.072	1.217.130	14,1%	56,9%
LUCRO BRUTO	158.020	215.206	246.514	14,5%	56,0%
MARGEM BRUTA	20,4%	20,2%	20,3%	10 b.p.	-10 b.p.
RESULTADO OPERACIONAL ANTES DOS EFEITOS INFLACIONÁRIOS E FINANCEIROS	82.674	104.518	112.273	7,4%	35,8%
EBITDA	93.164	127.331	138.882	9,1%	49,1%
MARGEM EBITDA	12,0%	11,9%	11,4%	-50 b.p.	-60 b.p.
LUCRO OPERACIONAL	7.756	43.424	92.776	113,6%	1096,2%
MARGEM OPERACIONAL	1,0%	4,1%	7,6%	350 b.p.	660 b.p.
LUCRO ANTES DOS EFEITOS TRIBUTÁRIOS	7.707	42.298	93.118	120,1%	1108,2%
LUCRO LÍQUIDO DO PERÍODO	7.474	25.059	66.399	165,0%	788,4%
MARGEM LÍQUIDA	1,0%	2,3%	5,5%	320 b.p.	450 b.p.
POR AÇÃO - EM REAIS	0,0373	0,1229	0,3256	165,0%	773,2%

ATIVO TOTAL	2.925.474	4.646.092	5.218.000	12,3%	78,4%
LIQUIDEZ CORRENTE	4,43	2,64	1,71	-35,2%	-61,4%
LIQUIDEZ SECA	3,55	2,05	1,17	-43,1%	-67,2%
INVESTIMENTO	389.764	109.519	256.846	134,5%	-34,1%
ENDIVIDAMENTO TOTAL	1.175.638	2.530.647	2.520.547	-0,4%	114,4%
DÍVIDA LÍQUIDA	752.954	1.346.059	1.779.510	32,2%	136,3%
DÍVIDA LÍQUIDA / EBITDA	0,53	3,11	3,71	19,4%	600,0%

Sector Perform

- **Marfrig ON (MRFG3).** Estamos lançando nossa recomendação de **sector perform** para a Marfrig, com um valor justo para o YE09 de R\$21,5 por ação (em comparação com nosso valor justo para o YE08 de R\$28,5 por ação). A Marfrig, que começou como uma companhia de carne bovina focada na produção brasileira, diversificou seus negócios entrando nos mercados Argentino e Uruguaio de carne bovina, e, mais recentemente, adquirindo ativos de carnes de suínos e aves. Definitivamente respeitamos esta estratégia, uma vez que a diversificação reduz o risco da companhia, enquanto alavanca sua cadeia de distribuição. Ainda que avaliação seja

Itaú Securities
- 39 -

Análise – 16 de outubro de 2008



atrativa e gostemos do caso de investimento, chamamos a atenção para o risco de execução: a Marfrig executou várias aquisições de risco em diferentes áreas de negócios, e iremos monitorar de perto a integração de todos os negócios e sinergias. A Marfrig estava classificada anteriormente como COMPRA.

Estimativas

	08e	09e	10e
Net revenue (R\$ million) -- revised	5,538	7,975	9,476
Net revenue (R\$ million) -- previous	6,117	8,140	9,322
Variation	-9.5%	-2.0%	1.7%
EBITDA (R\$ million) -- revised	615	820	1,043
EBITDA (R\$ million) -- previous	707	947	1,111
Variation	-13.0%	-13.4%	-6.1%
EBITDA margin (%) -- revised	11.1%	10.3%	11.0%
EBITDA margin (%) -- previous	11.6%	11.6%	11.9%
Variation	(0.5) p.p.	(1.3) p.p.	(0.9) p.p.
Net earnings (R\$ million) -- revised	(168)	408	462
Net earnings (R\$ million) -- previous	405	400	502
Variation	-141.5%	2.0%	-8.0%

Parâmetros de Avaliação (Em Termos Nominais de US\$)

Weighted average cost of capital (WACC)	12.7%
Cost of equity (Ke)	17.8%
Risk free rate (Rf)	7.1%
Market risk premium (Rm - Rf)	5.5%
Beta (β)	1.90
Country risk	2.75%
Cost of debt (Kd)	11.5%
Debt/equity structure (D/K)	100%
Perpetuity growth	3.0%

- **Minerva ON (BEEF3).** Apresentamos a nossa classificação como **sector-perform** para a Minerva, com um valor justo para o YE09 de R\$9,0 por ação (comparado com nosso valor justo para o YE08 de R\$14,5 por ação). A *valuation* da Minerva está profundamente descontada em relação aos seus pares. Apesar da atraente *valuation*, o *momentum* não é positivo para as companhias de carne bovino do Brasil. Acreditamos que o preço do gado provavelmente continuará a aumentar até o fim do ano, enquanto os preços da carne bovina no mercado doméstico pararam de subir. Além disso, a liquidez limitada da ação é uma preocupação em relação à Minerva. Não obstante, devemos ficar de olho na companhia, pois esperamos que ela inicie uma nova fase no fim deste ano ou no início de 2009. Esta possível reversão será

Itaú Securities
- 40 -

Análise – 16 de outubro de 2008



provavelmente o resultado de: (i) aquisições acretivas, que devem trazer um forte crescimento, além de diversificação geográfica; (ii) crescentes exportações para a União Européia; (iii) depreciação do real; e (iv) adição de valor proveniente da *joint venture* com a Dawn Farms, que provavelmente vai iniciar suas operações neste ano. A Minerva estava classificada anteriormente como COMPRA.

Estimativas

	08e	09e	10e
Net revenue (R\$ million) -- revised	2,252	2,582	2,836
Net revenue (R\$ million) -- previous	2,102	2,855	3,240
Variation	7.1%	-9.6%	-12.5%
EBITDA (R\$ million) -- revised	182	183	208
EBITDA (R\$ million) -- previous	173	234	276
Variation	5.2%	-21.8%	-24.6%
EBITDA margin (%) -- revised	8.1%	7.1%	7.4%
EBITDA margin (%) -- previous	8.2%	8.2%	8.5%
Variation	(0.1) p.p.	(1.1) p.p.	(1.1) p.p.
Net earnings (R\$ million) -- revised	(78)	130	116
Net earnings (R\$ million) -- previous	95	108	131
Variation	-182.1%	20.2%	-11.5%

Parâmetros de Avaliação (Em Termos Nominiais de US\$)

Weighted average cost of capital (WACC)	14.0%
Cost of equity (Ke)	17.8%
Risk free rate (Rf)	7.1%
Market risk premium (Rm - Rf)	5.5%
Beta (β)	1.90
Country risk	2.75%
Cost of debt (Kd)	11.5%
Debt/equity structure (D/K)	100%
Perpetuity growth	3.0%

Determinantes do Beta

- 1.) Movimentos cíclicos do mercado
- 2.) Presença de Dívida elevada
- 3.) Presença de Custos Fixos de Produção elevados
- 4.) Outros

Cálculo do Beta do Ativo – Regressão

Capital Asset Pricing Model - CAPM

$$R_{\text{ativo}} = R_f + \text{Beta}_{\text{ativo}} \times (R_m - R_f)$$

Cálculo do Beta do Ativo – Regressão

- Desvio Padrão(Sigma Ri) = $[S(R_{i,t}-R_i(\text{médio}))^2/(n-1)]^{1/2}$
- Covariância($R_{i,t}$, $R_{m,t}$) = $[(S(R_{i,t}-R_i(\text{médio})) \times (R_{m,t}-R_m(\text{médio})))]/(n-2)$
- Correlação($R_{i,t}$, $R_{m,t}$) = $\text{Covariância}/(\text{Sigma}(R_i) \times \text{Sigma}(R_m))$
- $R_{i,t} = \text{alfa} + \text{Beta}_i \times R_{m,t} + e_{i,t}$
- $E(R_{i,t}) = E(\text{alfa}) + E(\text{Beta}_i \times R_{m,t}) + E(e_{i,t})$
- $E(R_{i,t}) = \text{alfa} + \text{Beta}_i \times E(R_{m,t})$



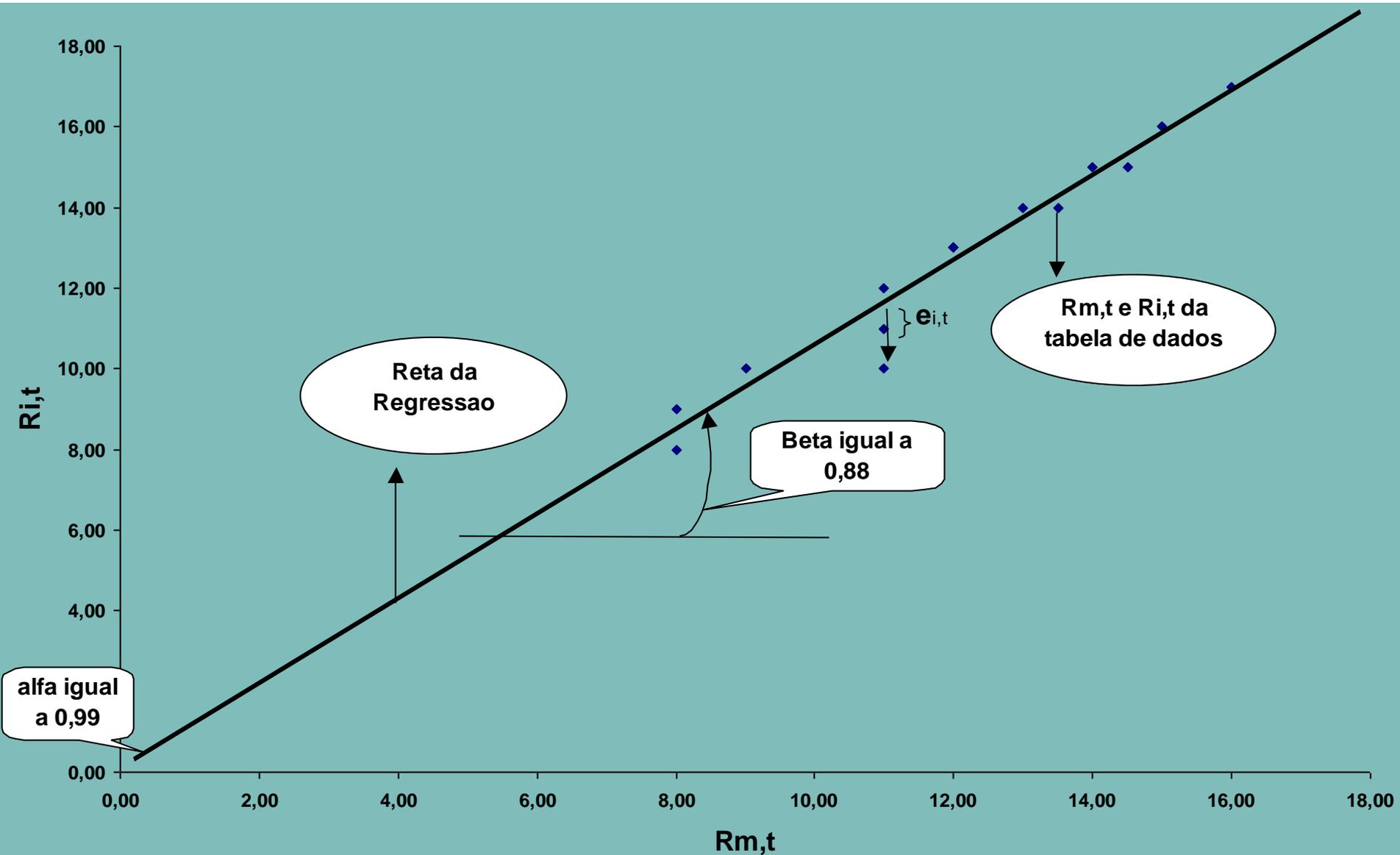
Modelo de Regressão – O erro tem distribuição normal com média zero e desvio padrão Sigma.

Cálculo do Beta do Ativo – Regressão

Mês	Retorno da Carteira	Retorno do Mercado	Parametros	Parametros	Parametros
	Ri,t(%)	Rm,t(%)	(Rm,t-Rm(medio))^2	(Ri,t-Rm(medio))^2	(Rm,t-Rm(medio))*(Ri,t-Rm(medio))
1	9,00	10,00	5,43	8,24	6,69
2	8,00	9,00	11,09	14,98	12,89
3	8,00	8,00	18,75	14,98	16,76
4	10,00	8,00	18,75	3,50	8,10
5	11,00	10,00	5,43	0,76	2,03
6	11,00	11,00	1,77	0,76	1,16
7	12,00	13,00	0,45	0,02	0,09
8	11,00	12,00	0,11	0,76	0,29
9	12,00	13,00	0,45	0,02	0,09
10	13,00	14,00	2,79	1,28	1,89
11	13,50	14,00	2,79	2,66	2,72
12	14,00	15,00	7,13	4,54	5,69
13	14,50	15,00	7,13	6,92	7,02
14	15,00	16,00	13,47	9,80	11,49
15	16,00	17,00	21,81	17,06	19,29
	media=11,87	media=12,33	Somatorio=117,33	Somatorio=86,23	Somatorio=96,17

Parametros	Resultado
sigma i	2,48
sigma m	2,89
Covariancia	7,40
Beta da Regressao	0,88
Alfa da regressao	0,98
Rf(dado)	7,00
R esperado do titulo	11,71

Cálculo do Beta do Ativo – Regressão



Uso dos Betas

Beta (do retorno) das ações de uma empresa diversificada

(retorno sobre todos seus ativos alocados em várias divisões)

Beta de uma divisão da empresa diversificada

(retorno sobre os ativos da divisão)

(retorno sobre todos os ativos das empresas do mesmo setor da divisão)

Beta Setorial

(retorno sobre todos os ativos das empresas de um mesmo setor industrial)

↳ Usar este para empresas nascentes

Composição do Beta do Conjunto de Ativos de uma Empresa

Se:

a_k = fração do valor do ativo K no valor total dos ativos da empresa (do Balanço), então:

$$\beta_{\text{Ativos}} = \underbrace{a_1 \beta_{\text{Ativo 1}} + a_2 \beta_{\text{Ativo 2}} + \dots + a_{N-1} \beta_{\text{Ativo N-1}}}_{\text{Títulos de Dívida}} + \underbrace{a_N \beta_{\text{Ativo N}}}_{\text{Ações (Capital Próprio (Equity))}}$$

Ignorando aspectos
fiscais a serem vistos



$$\beta_{\text{Ativos}} = \alpha_D \beta_{\text{Dívida}} + \alpha_E \beta_{\text{Equity}}$$

Onde:

$$\alpha_D = \frac{D}{D + E} \quad \alpha_E = \frac{E}{D + E}$$

$D + E = \text{Valor da Empresa}$

Risco Econômico e Risco Financeiro

Balanco da Empresa

	Ativos		Passivos
β_{Ativos}	Valor do Conjunto de Ativos	$\beta_{\text{Dívida}}$	D = Valor da Dívida
		β_{Equity}	E = Valor do Equity
	Valor da Empresa		V = Valor da Empresa

Risco Econômico

Risco Financeiro

$$\beta_{\text{Ativos}} = \alpha_D \beta_{\text{Dívida}} + \alpha_E \beta_{\text{Equity}}$$

Depende somente da natureza do negócio onde os ativos estão aplicados

Depende de como o negócio é financiado (Estrutura de Capital = D/E)

Empresas no mesmo ramo de negócios têm (aprox.) o mesmo β_{Ativos} , mas distintos β_{Equity} se suas estruturas de capital forem diferentes. Os acionistas sentem o “peso” da dívida (pagamento preferencial) nos seus retornos.

Sinônimos: $\beta_{\text{Equity}} = \beta_{\text{Cap. Próprio}} = \beta_{\text{Ações}}$

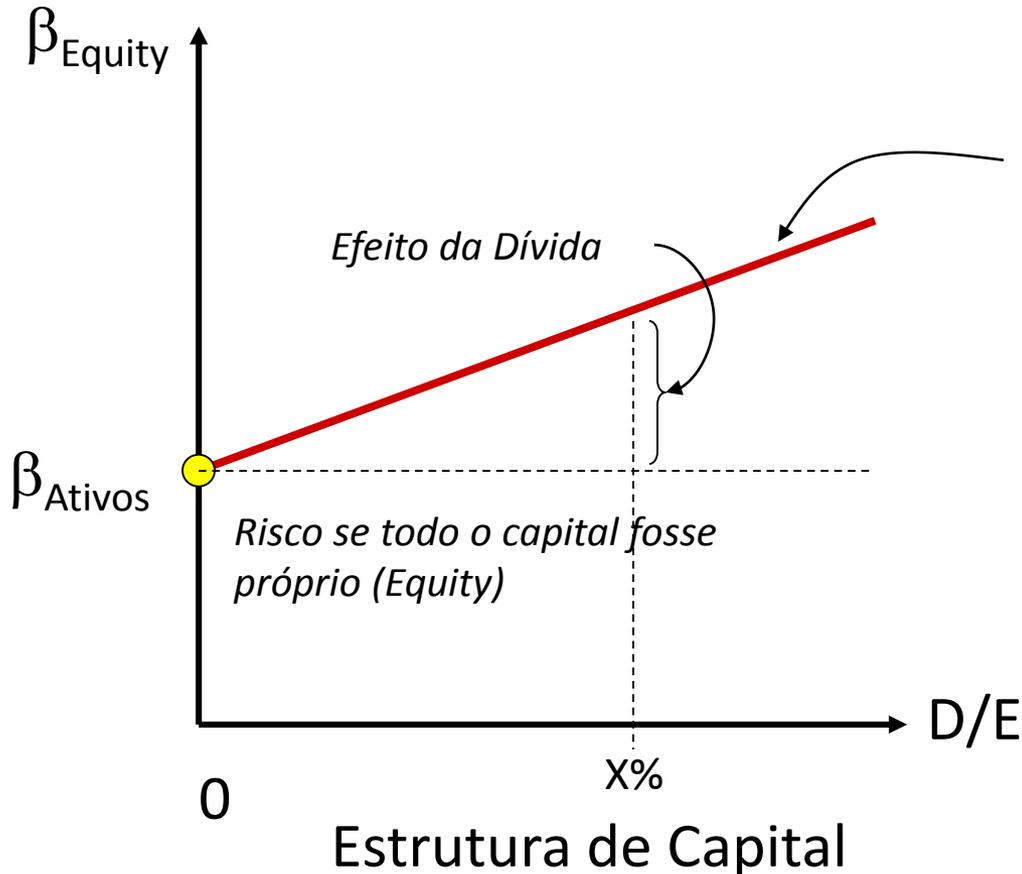
Efeito da Dívida sobre os Riscos dos Acionistas – Parte 1

$$\beta_{\text{Ativos}} = \alpha_D \beta_{\text{Dívida}} + \alpha_E \beta_{\text{Equity}}$$

+

Hipótese: $\beta_{\text{Dívida}} = 0$

Empresa honra, consistentemente, suas obrigações



$$\beta_{\text{Equity}} = (1 + D/E) \beta_{\text{Ativos}}$$

Risco para os acionistas aumenta com a Dívida

Entretanto, veremos que falta incluir o efeito compensatório dos impostos (i.e., benefício fiscal da Dívida)

Efeito do Benefício Fiscal da Dívida

O financiamento através de DÍVIDA tem uma importante vantagem no nosso sistema fiscal. Os juros pagos são considerados como despesas dedutíveis no cálculo do imposto, enquanto que os dividendos e os lucros retidos não são. [Nota: o mesmo benefício fiscal se aplica os “juros” (dividendos obrigatórios) pagos sobre as Ações Preferenciais.]

Assim, o impacto da dívida sobre o retorno dos acionistas é atenuado por esse benefício fiscal.

$$\text{Imposto} = t (\text{Receita} - \text{Desp. Oper.} - \text{Juros})$$

$$\text{Onde Juros} = r_D D$$

$$= t (R - DO) - t r_D D$$

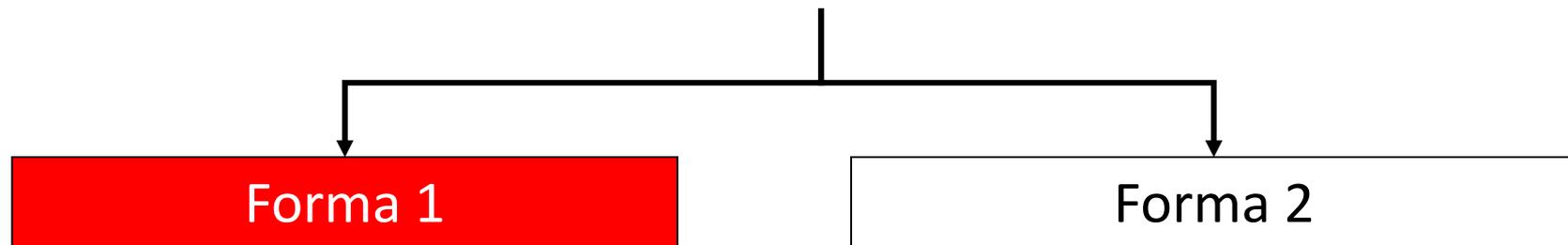
Imposto se Dívida
fosse Zero

Benefício Fiscal da
Dívida D



O Fisco devolve $[t r_D D]$ por ano, fluxo contínuo, que tem Valor Presente = $t r_D D / r_D = t D$

Duas Formas Alternativas de Incorporar o Benefício Fiscal da Dívida



Incorporar o Benefício na Taxa de Retorno Requerida pelos Financiadores

Incorporar o Benefício ao Valor Presente da Empresa

Empregado em situações onde D/E ~ Constante



Empresas Amadurecidas



Empresas Nascentes

Efeito da Dívida sobre os Riscos dos Acionistas – Parte 2

Versão anterior:

$$\beta_{\text{Equity}} = (1 + D/E) \beta_{\text{Ativos}}$$

 Parte 1

Versão com impacto do Benefício Fiscal:

Substituir o “D” por $(D - t D) = (1 - t) D$

$$\beta_{\text{Equity}} = [1 + (1 - t) D/E] \beta_{\text{Ativos}}$$

Forma 1



Efeito da Alavancagem Financeira

Beta Alavancado

Beta Desalavancado

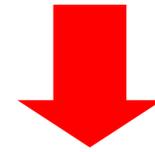
Uso:


Descontar fluxo de caixa que vai para acionista

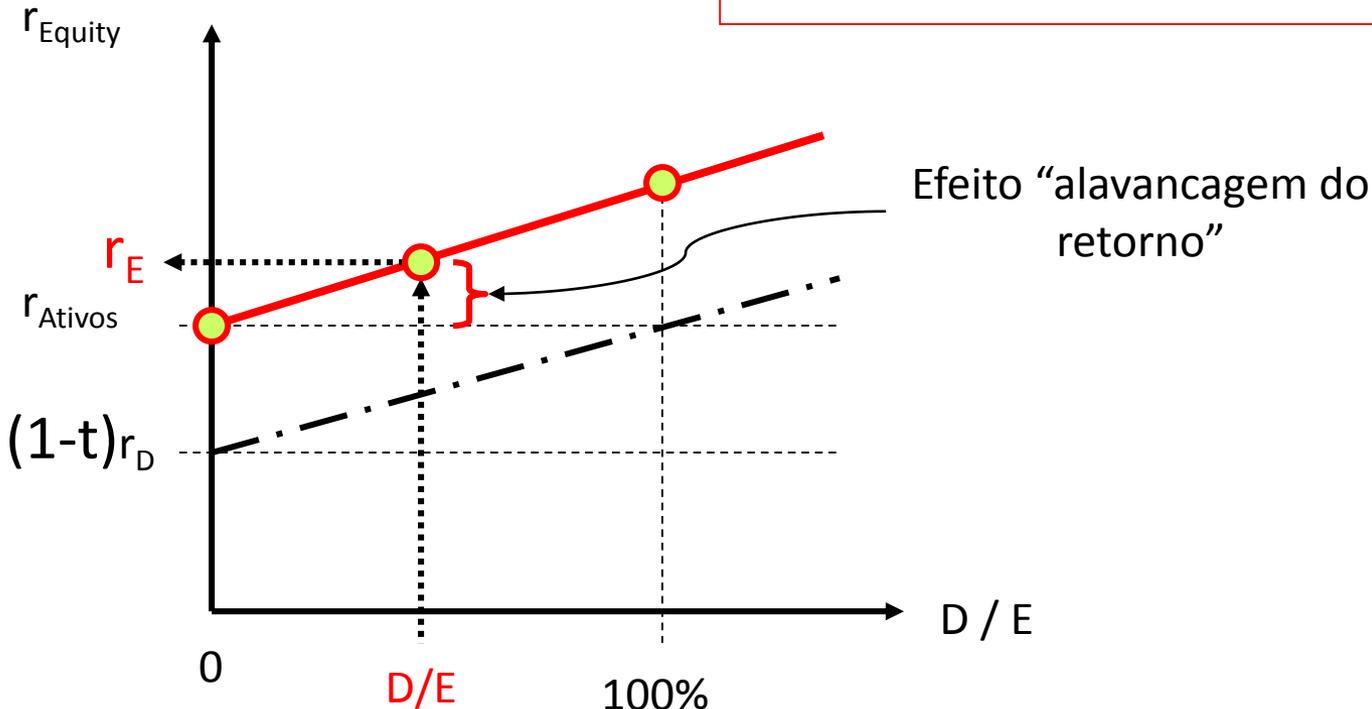

Descontar fluxo de caixa que vai para empresa

Como a Alavancagem Financeira Afeta o Retorno dos Acionistas

$$r_{\text{Ativos}} = \frac{(1-t)D}{D+E} r_{\text{Dívida}} + \frac{E}{D+E} r_{\text{Equity}}$$



$$r_{\text{Equity}} = r_{\text{Ativos}} + D/E [r_{\text{Ativos}} - (1-t) r_{\text{Dívida}}]$$



Cálculo do Beta de Empresas Nascentes



Livraria X - Empresa Não Listada

Cálculo do Beta Equity e do Retorno Esperado pelos Acionistas pelo Método das Empresas Comparáveis

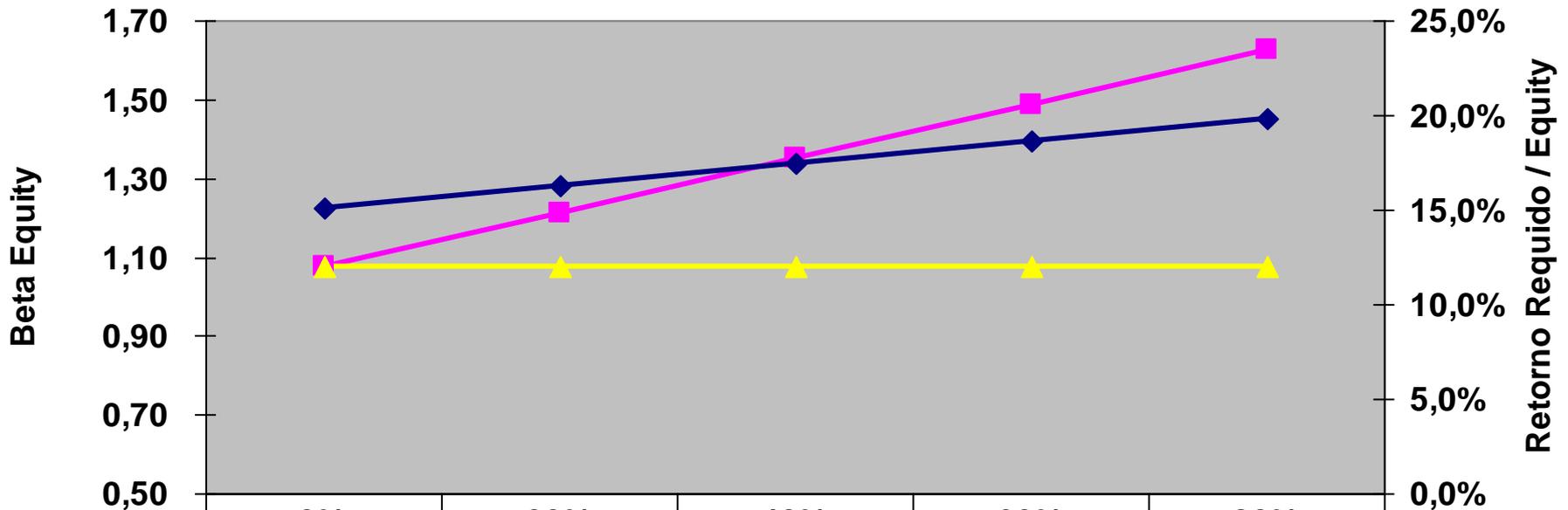
	Dados			Calculado
Alíquota do Imposto de Renda	36%			
	Peso			
Empresas Comparáveis	Vlr Merc	Beta Equity	D/E	Beta Ativos
Barnes & Noble	1.416	1,10	23%	0,957
Books-A-Million	85	1,30	44%	1,013
Borders Group	1.706	1,20	2%	1,184
Crown Books	55	0,80	3%	0,785
Média Ponderada das Comparáveis				1,074
Empresa "Livraria X" (Não Listada)				
1. Cálculo do Beta Equity				
D/E da Empresa (Dado)	25%			
Beta Ativos				1,074
Beta Equity	1,25			
2. Cálculo do Retorno Esperado dos Acionistas				
	Dados			Resultado
Taxa de Retorno sem Risco (Rf)	6%			
Prêmio de Risco do Mercado (Rm - Rf)	8,5%			
Retorno Requerido/Equity				16,6%

3. Análise de Sensitividade

Exemplo

Exemplo

Livraria X - Beta Equity e RR/Equity



	0%	20%	40%	60%	80%
■ Beta Equity	1,07	1,21	1,35	1,49	1,62
▲ Beta/Ativos	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
◆ RR/Equity	15,1%	16,3%	17,5%	18,6%	19,8%

D/E

Custo de Capital da Empresa - WACC

Sejam:

$r_{\text{Dívida}}$ = taxa cobrada no serviço da dívida D

$r_{\text{Equity}} = r_f + \beta_{\text{Equity}} (r_m - r_f)$ = retorno requerido sobre E

Então:

Retorno Requerido pelos Financiadores:

Forma 1

$$r_{\text{WACC}} = \frac{(1-t) D}{D+E} r_{\text{Dívida}} + \frac{E}{D+E} r_{\text{Equity}} = \text{WACC Weighted-Average Cost of Capital}$$

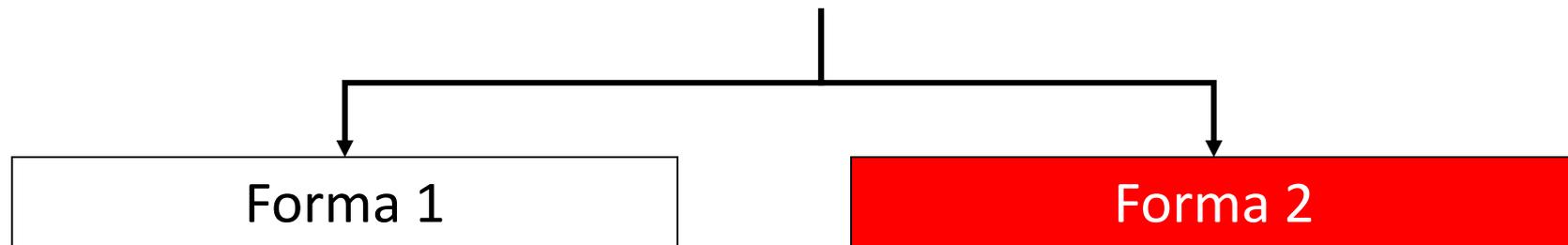
D + E = Valor de Mercado da Empresa

$\beta_{\text{Equity}} = [1 + (1-t) D/E] \beta_{\text{Ativos}}$

Nota Importante:

Observar que o efeito do Benefício Fiscal está incorporado à Taxa de Retorno Requerida

Duas Formas Alternativas de Incorporar o Benefício Fiscal da Dívida



Incorporar o Benefício na Taxa de Retorno Requerida pelos Financiadores

Incorporar o Benefício ao Valor Presente da Empresa

Empregado em situações onde D/E ~ Constante



Empresas Amadurecidas

$$\begin{aligned} &VP_{\text{Fluxo de Caixa}} \\ &+ VP_{\text{Benefício Fiscal}} \\ &= VP_{\text{Empresa}} \end{aligned}$$

Sem Dívida

D/E Variável

Empresas Nascentes

Incorporando o Benefício Fiscal e Outros Efeitos ao Valor Presente da Empresa

$$VPL_{Neg} = VP_{Oper} - VP_{Invest}$$

Calcular supondo financiamento integral por Equity (Cap. Próprio)

Custo da emissão do Equity Adicional

Valor Presente do Benefício Fiscal da Dívida

$$VP_{Empresa} = VPL_{Negócio} + VP_{CapEquity} + VP_{BenFis}$$

r_f

$r_{Ativos} =$

$$r_f + \beta_{Ativos} (r_m - r_f)$$

Empresas Negociadas em Bolsa

+ Prêmio Ilíquidez

Empresas Fechadas (inc. Nascentes)

+ ...

Nascentes

Olhando os Fluxos de Caixa Envolvidos

Fluxo de Caixa Operacional Após Impostos
(como se financiado apenas por Capitais Próprios)
+ Fluxo de Caixa das Atividades de Investimento
= Fluxo de Caixa Gerado pela Empresa

Valor Presente do
Negócio
($VP_{\text{Negócio}}$)

+ Fluxo de Caixa das Atividades de Financiamento

FC da Captação de Capitais Próprios
(apenas as despesas de emissão)

VP_{CCP}

FC do Dívida (Empréstimo)

+ Entrada do Empréstimo

- Pagamentos dos Juros e Amortização

$VP_{\text{Dívida}} = 0$

+ **Benefício Fiscal**

$VP_{\text{BF}} > 0 ?$

VP_{Empresa}

= Fluxo de Caixa para Acionistas

+ Aportes de Capital

- Dividendos Pagos

+ Retornos de Capital

VP_{Equity}

O Equivalente Certo do Fluxo de Caixa Variável

Adotado no Método da Taxa Ajustada

$$EqC(C_t) = Méd(C_t) - \rho(C_t, RM_t)$$

Ajuste do Risco com base em parâmetros de Mercado

$$\frac{\sigma_{C_t}}{\sigma_M} (RM_t - RF_t)$$

$\rho(C_t, RM_t) =$ Coeficiente de Correlação entre o Fluxo de Caixa e a Taxa de Retorno da Carteira de Mercado

$\sigma_{C_t} =$ Desvio padrão do Fluxo de Caixa

$\sigma_M =$ Desvio padrão da Taxa de Retorno da Carteira de Mercado

$RM_t - RF_t =$ Prêmio para risco pago pelo Mercado

Método do Equivalente Certo

$$VP = \frac{\overline{C_1}}{(1+r)} = \frac{\hat{C}_1}{(1+r_f)} = \frac{\overline{C_1 - \text{Ajuste}}}{(1+r_f)}$$

Média (pointing to $\overline{C_1}$)
 Taxa com risco (pointing to $(1+r)$)
 Equivalente Certo (pointing to \hat{C}_1)
 Taxa sem risco (pointing to $(1+r_f)$)
 Ajuste de risco (pointing to Ajuste)

Logo, $(1+r) = \frac{\overline{C_1}}{VP}$

Como, no equilíbrio, $(1+r) = 1 + r_f + \beta (r_m - r_f)$ onde, $\beta = \frac{\text{Cov}(\tilde{r}, \tilde{r}_m)}{\sigma_m^2}$

Então, $\beta = \frac{\text{Cov}(\tilde{r}, \tilde{r}_m)}{\sigma_m^2} = \frac{\text{Cov}(\tilde{C}_1/VP - 1, \tilde{r}_m)}{\sigma_m^2} = \frac{\text{Cov}(\tilde{C}_1, \tilde{r}_m)}{VP \sigma_m^2}$

Assim, $\frac{\overline{C_1}}{VP} = 1 + r_f + \beta (r_m - r_f) = 1 + r_f + \frac{\text{Cov}(\tilde{C}_1, \tilde{r}_m)}{VP} \cdot \frac{(r_m - r_f)}{\sigma_m^2}$

Explicitando VP, $VP = \frac{\overline{C_1 - \lambda \text{Cov}(\tilde{C}_1, \tilde{r}_m)}}{(1+r_f)}$ onde $\lambda = \frac{(r_m - r_f)}{\sigma_m^2}$

Ajuste (pointing to $\lambda \text{Cov}(\tilde{C}_1, \tilde{r}_m)$)