

# **ANÁLISE DE PROJETOS DE INVESTIMENTOS**

**Marcus Quintella, D.Sc.**

**E-mail: [marcus.quintella@fgv.br](mailto:marcus.quintella@fgv.br)**

**Internet: [www.marcusquintella.com.br](http://www.marcusquintella.com.br)**



# **ANÁLISE DE PROJETOS DE INVESTIMENTOS**

**Marcus Quintella**



## **Bibliografia Recomendada**

**CLEMENTE, A. et al. Projetos Empresariais e Públicos. São Paulo, Editora Atlas, 1998**

**DAMODARAN A., Avaliação de Investimentos: Ferramentas e Técnicas para a Determinação do Valor de Qualquer Ativo, Qualitymark Editora, Rio de Janeiro, 2009**

**ABREU FILHO, J. C., GONÇALVES, D. A., PEREIRA, C. e CURY, M. V. Q., Finanças Corporativas, Editora FGV, Rio de Janeiro, 2010.**

# **ANÁLISE DE PROJETOS DE INVESTIMENTOS**

**Marcus Quintella**

**Avaliação da Disciplina  
INDIVIDUAL E SEM CONSULTA  
PROVA DO PROFESSOR (100%)  
QUESTÕES CONCEITUAIS E NUMÉRICAS**



## **FINANÇAS É UM PROCESSO DECISÓRIO**

**Se não houver decisões a serem tomadas, pode-se dizer que não há finanças a fazer**



**PARA EXISTIR FINANÇAS  
SÃO NECESSÁRIAS TRÊS CONDIÇÕES:**

- **Haver uma decisão a ser tomada**
- **Essa decisão envolver dinheiro**
- **Haver o objetivo de criação de riqueza**



**O OBJETIVO PRINCIPAL DE  
QUALQUER EMPRESA É APLICAR  
CAPITAL EM PROJETOS OU  
NEGÓCIOS QUE POSSAM ELEVAR  
O SEU VALOR DE MERCADO, OU  
SEJA, CRIAR VALOR PARA SEUS  
ACIONISTAS**



## Finanças Corporativas

**O valor de qualquer ação, título de dívida ou negócio é determinado pelas entradas e saídas de caixa, descontadas a uma taxa de desconto apropriada, que podem ser esperadas durante o período de vida remanescente de um ativo.**

Warren Buffet, Berkshire Hathaway Annual Report (1992)

### **CÁLCULO DE VALOR PELO FLUXO DE CAIXA LIVRE: O ALICERCE DA GESTÃO BASEADA EM VALOR**

Retirado do livro *Gestão Baseada em Valor*,  
de Martin J. D. e Petty, J. W.

#### Avaliação de Ativos: Exemplo Ilustrativo

Imagine que você seja um investidor comercial e pretende abrir uma franquia de sorvetes na Zona Sul do Rio de Janeiro. Uma pesquisa de mercado, acompanhada de um detalhado estudo dos custos envolvidos no projeto, para um horizonte de 5 anos, apresentou o fluxo de caixa abaixo como mais provável.

Estime a taxa de retorno que você exigiria para entrar nesse negócio e analise a viabilidade do projeto.

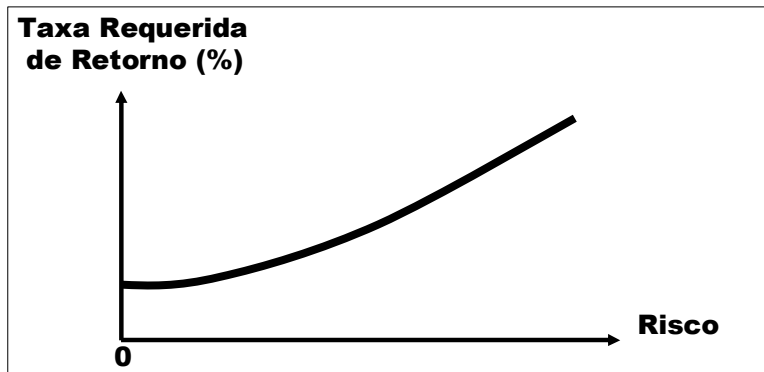
Moeda: R\$ (abril/10)

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		840.000	840.000	882.000	882.000	882.000
(-) Impostos e Taxas		-84.000	-84.000	-88.200	-88.200	-88.200
(-) Custos Variáveis		-252.000	-252.000	-110.693	-110.693	-110.693
(-) Custos Fixos		-120.000	-120.000	-120.000	-120.000	-120.000
(-) Despesas Adm Com		-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000
(-) Depreciação		-80.000	-80.000	-80.000	-80.000	-80.000
(=) LAJIR		124.000	124.000	303.107	303.107	303.107
(-) Despesas Financeiras		-20.000	-16.000	-12.000	-8.000	-4.000
(=) LAIR		104.000	108.000	291.107	295.107	299.107
(+/-) Imposto de Renda		-31.200	-32.400	-87.332	-88.532	-89.732
(=) Lucro Líquido		72.800	75.600	203.775	206.575	209.375
(+) Depreciação		80.000	80.000	80.000	80.000	80.000
(-) Investimentos	-800.000					
(+) Empréstimo	200.000					
(-) Amortizações		-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000
(+) Valor Residual						120.000
(=) Fluxo de Caixa	-600.000	112.800	115.600	243.775	246.575	369.375

$$\begin{aligned} & \mathbf{TMA} \\ & \mathbf{=} \\ & \mathbf{Taxa\ de\ Retorno\ B\acute{a}sica} \\ & \mathbf{+} \\ & \mathbf{Recompensa\ pelo\ Risco} \end{aligned}$$

**A TMA está relacionada  
ao Capital Próprio**

### **Risco - Retorno**



### Avaliação de Ativos: Exemplo Ilustrativo

Imagine que você seja um investidor comercial e pretende abrir uma franquia de sorvetes na Zona Sul do Rio de Janeiro. Uma pesquisa de mercado, acompanhada de um detalhado estudo dos custos envolvidos no projeto, para um horizonte de 5 anos, apresentou o fluxo de caixa abaixo como mais provável.

Estime a taxa de retorno que você exigiria para entrar nesse negócio e analise a viabilidade do projeto.

Moeda: R\$ (abril/10)

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		840.000	840.000	882.000	882.000	882.000
(-) Impostos e Taxas		-84.000	-84.000	-88.200	-88.200	-88.200
(-) Custos Variáveis		-252.000	-252.000	-110.693	-110.693	-110.693
(-) Custos Fixos		-120.000	-120.000	-120.000	-120.000	-120.000
(-) Despesas Adm Com		-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000
(-) Depreciação		-80.000	-80.000	-80.000	-80.000	-80.000
(=) LAJIR		124.000	124.000	303.107	303.107	303.107
(-) Despesas Financeiras		-20.000	-16.000	-12.000	-8.000	-4.000
(=) LAIR		104.000	108.000	291.107	295.107	299.107
(+/-) Imposto de Renda		-31.200	-32.400	-87.332	-88.532	-89.732
(=) Lucro Líquido		72.800	75.600	203.775	206.575	209.375
(+) Depreciação		80.000	80.000	80.000	80.000	80.000
(-) Investimentos	-800.000					
(+) Empréstimo	200.000					
(-) Amortizações		-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000
(+) Valor Residual						120.000
(-) Fluxo de Caixa	-600.000	112.800	115.600	243.775	246.575	369.375

### Avaliação de Ativos: Exemplo Ilustrativo

Imagine que você seja um investidor comercial e pretende abrir uma franquia de sorvetes na Zona Sul do Rio de Janeiro. Uma pesquisa de mercado, acompanhada de um detalhado estudo dos custos envolvidos no projeto, para um horizonte de 5 anos, apresentou o fluxo de caixa abaixo como mais provável.

Estime a taxa de retorno que você exigiria para entrar nesse negócio e analise a viabilidade do projeto.

Moeda: R\$ . 10<sup>3</sup> (abril/10)

Ano	0	1	2	3	4	5
Fluxo de Caixa Previsto	- 600	113	116	244	247	369

Rendimento atual do capital do investidor: 6% a.a.

Taxa de retorno exigida pelo investidor  
para aplicar na Columbia (TMA):  $k = 6\% + \Delta\%$

Para  $k = 12\%$  a.a.  $\Rightarrow VPL = R\$133 \Rightarrow VPL > 0$

Para  $k = 20\%$  a.a.  $\Rightarrow VPL = - R\$17 \Rightarrow VPL < 0$

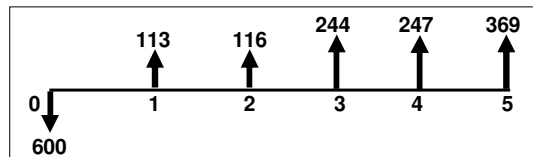
### Avaliação de Ativos: Exemplo Ilustrativo

Imagine que você seja um investidor comercial e pretende abrir uma franquia de sorvetes na Zona Sul do Rio de Janeiro. Uma pesquisa de mercado, acompanhada de um detalhado estudo dos custos envolvidos no projeto, para um horizonte de 5 anos, apresentou o fluxo de caixa abaixo como mais provável.

Estime a taxa de retorno que você exigiria para entrar nesse negócio e analise a viabilidade do projeto.

Moeda: R\$. 10 <sup>3</sup> (abril/10)						
Ano	0	1	2	3	4	5
Fluxo de Caixa Previsto	- 600	113	116	244	247	369

$k = 12\% \text{ a.a.}$



$$VPL = - 600 + \frac{113}{(1,12)^1} + \frac{116}{(1,12)^2} + \frac{244}{(1,12)^3} + \frac{247}{(1,12)^4} + \frac{369}{(1,12)^5} = 133$$

### Estimativa da TMA pelo método intuitivo

A Indústria Carioca Ltda pretende investir num projeto de expansão, cujo fluxo de caixa alavancado previsto, em R\$.10<sup>3</sup> (data-base = dez/10) é o seguinte:

F <sub>0</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
-500	+240	+360	+450

Determine a TMA da Indústria Carioca Ltda e calcule o VPL do projeto, considerando que a empresa dispõe no mercado de uma taxa de juros sem risco, para remunerar suas aplicações financeiras, de 6% a.a.

#### Solução

Estimar a TMA pelo método intuitivo: TAXA BÁSICA + RISCO

$$TMA = 6\% + \Delta\%$$

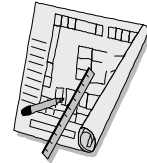
$$k = 6\% + 8\% = 14\% \text{ a.a. (TMA)} \blacktriangleleft$$

$$VPL = - 500 + 240 / (1,14) + 360 / (1,14)^2 + 450 / (1,14)^3 = 291$$

$$VPL = R\$291 \blacktriangleleft$$

## **PROJETO DE INVESTIMENTO**

- **UM PROJETO DE INVESTIMENTO É UM CONJUNTO SISTEMÁTICO DE INFORMAÇÕES QUE SERVE DE BASE PARA A TOMADA DE DECISÃO RELATIVA À ALOCAÇÃO DE RECURSOS**
- **O PROJETO DÁ FORMA À IDÉIA DE EXECUTAR OU REALIZAR ALGO, NO FUTURO, PARA ATENDER A NECESSIDADES OU APROVEITAR OPORTUNIDADES**



**A AVALIAÇÃO DE UM PROJETO VISA A TOMADA DE DECISÃO QUE VENHA A ELEVAR O VALOR DE MERCADO DA EMPRESA, OU SEJA, CRIAR VALOR PARA O AÇIONISTA**





## **FLUXO DE CAIXA**

**FLUXO DE CAIXA É UMA FORMA REPRESENTATIVA DAS PREVISÕES DAS ENTRADAS E SAÍDAS DE RECURSOS FINANCEIROS DE UM PROJETO, EM CADA PERÍODO DE TEMPO**

### **FLUXO DE CAIXA DO ACIONISTA\* VISÃO DO CAPITAL PRÓPRIO**

**Fluxo de Caixa com  
Estrutura de Capital Definida:  
NÃO ALAVANCADO ou ALAVANCADO**

**Desconto ao custo do capital próprio: TMA  
 $k_0$  ou  $k_e$**



\* Acionista = cotista = investidor = proprietário

## **FLUXO DE CAIXA LIVRE DO ACIONISTA FCLA**

**É o fluxo de caixa existente após o pagamento de despesas operacionais, juros e principais, e de qualquer desembolso de capital necessário à manutenção da taxa de crescimento dos fluxos de caixa projetados**

***FREE CASH FLOW TO EQUITY  
FCFE***

### FLUXO DE CAIXA DO ACIONISTA

Ano	0	1	2	3	4	...	n
Receita Bruta							
(-) Tributos Incidentes							
(=) Receita Operacional Líquida							
(-/+ ) Custos Fixos							
(-/+ ) Custos Variáveis							
(=) Lucro Bruto							
(-/+ ) Despesas Diversas							
(-) Depreciação							
(=) Lucro antes dos Juros e do IR: LAJIR							
(-) Despesas Financeiras							
(=) Lucro antes do IR: LAIR							
(-/+ ) IR / CSSL							
(=) Lucro Líquido							
(+) Depreciação							
(+) Valor Residual							
(-/+ ) Capital de Giro							
(-) Investimentos							
(+) Empréstimo							
(-) Amortizações da Dívida							
(=) Fluxo de Caixa							

## Fluxo de Caixa do Acionista: NÃO ALAVANCADO

Moeda: R\$ (abril/10)

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
(-) Impostos e Taxas		-80.000	-80.000	-80.000	-80.000	-80.000
(-) Custos Variáveis		-240.000	-240.000	-240.000	-240.000	-240.000
(-) Custos Fixos		-210.000	-210.000	-210.000	-210.000	-210.000
(-) Despesas Comerciais		-110.000	-110.000	-110.000	-110.000	-110.000
(-) Depreciação		-52.500	-52.500	-52.500	-52.500	0
(=) LAJIR		107.500	107.500	107.500	107.500	160.000
(-) Despesas Financeiras		0	0	0	0	0
(=) LAIR		107.500	107.500	107.500	107.500	160.000
(+/-) Imposto de Renda		-32.250	-32.250	-32.250	-32.250	-48.000
(=) Lucro Líquido		75.250	75.250	75.250	75.250	112.000
(+) Depreciação		52.500	52.500	52.500	52.500	0
(-) Valor Residual						52.500
(-) Investimentos	-300.000					
(+) Empréstimo	0					
(-) Amortizações		0	0	0	0	0
(=) Fluxo de Caixa	-300.000	127.750	127.750	127.750	127.750	164.500

## Fluxo de Caixa do Acionista: ALAVANCADO

Moeda: R\$ (abril/10)

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
(-) Impostos e Taxas		-80.000	-80.000	-80.000	-80.000	-80.000
(-) Custos Variáveis		-240.000	-240.000	-240.000	-240.000	-240.000
(-) Custos Fixos		-210.000	-210.000	-210.000	-210.000	-210.000
(-) Despesas Comerciais		-110.000	-110.000	-110.000	-110.000	-110.000
(-) Depreciação		-52.500	-52.500	-52.500	-52.500	0
(=) LAJIR		107.500	107.500	107.500	107.500	160.000
(-) Despesas Financeiras		-18.000	-18.000	-18.000	-12.000	-6.000
(=) LAIR		89.500	89.500	89.500	95.500	154.000
(+/-) Imposto de Renda		-26.850	-26.850	-26.850	-28.650	-46.200
(=) Lucro Líquido		62.650	62.650	62.650	66.850	107.800
(+) Depreciação		52.500	52.500	52.500	52.500	0
(-) Valor Residual						52.500
(-) Investimentos	-300.000					
(+) Empréstimo	180.000					
(-) Amortizações		0	0	-60.000	-60.000	-60.000
(=) Fluxo de Caixa	-120.000	115.150	115.150	55.150	59.350	100.300

## **FLUXO DE CAIXA: HORIZONTE DE ESTUDO**

Ler o artigo HORIZONTE DE PROJETO E VALOR RESIDUAL, de Roy Martelanc  
([www.marcusquintella.com.br](http://www.marcusquintella.com.br))

**NÃO EXISTE UMA REGRA BÁSICA NEM UMA FÓRMULA PARA O CÁLCULO DO HORIZONTE DE ESTUDO**

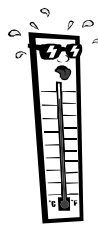
**O PRAZO DE ANÁLISE PODE SER DEFINIDO COM BASE NUMA DECISÃO ESTRATÉGICA DA EMPRESA, EM DECORRÊNCIA DA NECESSIDADE DO PRÓPRIO PROJETO OU POR CONSENSO SETORIAL**

**NAS CONCESSÕES PRIVADAS, OS PRAZOS SÃO DEFINIDOS NOS RESPECTIVOS CONTRATOS: de 20 a 25 anos, nas rodovias, e 30 anos, nas ferrovias**

## **ANÁLISE DA VIABILIDADE FINANCEIRA DO PROJETO**



# INDICADORES ECONÔMICOS: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Índice de Lucratividade (IL) e Payback Descontado (PBD)



## VALOR PRESENTE LÍQUIDO

O VPL é o valor no presente ( $t = 0$ ) que equivale a um fluxo de caixa de um projeto, calculado a uma determinada taxa de juros de desconto ( $k$ )

The diagram shows a horizontal timeline from time 0 to time n. At time 0, there is a downward arrow labeled  $F_0$ . At times 1, 2, 3, and n, there are upward arrows labeled  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ , and  $F_n$  respectively. Curved lines above the timeline represent the present value of each future cash flow being discounted back to time 0.

$$\text{VPL} = -F_0 + \frac{F_1}{(1+k)^1} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \frac{F_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

# VALOR PRESENTE LÍQUIDO

O VPL é o valor no presente ( $t = 0$ ) que equivale a um fluxo de caixa de um projeto, calculado a uma determinada taxa de juros de desconto ( $k$ )

**VPL > 0 → PROJETO VIÁVEL**

## Fluxo de Caixa do Acionista: 100% de capital próprio

Moeda: R\$ (abril/10)

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
(-) Impostos e Taxas		-80.000	-80.000	-80.000	-80.000	-80.000
(-) Custos Variáveis		-240.000	-240.000	-240.000	-240.000	-240.000
(-) Custos Fixos		-210.000	-210.000	-210.000	-210.000	-210.000
(-) Despesas Comerciais		-110.000	-110.000	-110.000	-110.000	-110.000
(-) Depreciação		-52.500	-52.500	-52.500	-52.500	0
(=) LAJIR		107.500	107.500	107.500	107.500	160.000
(-) Despesas Financeiras		0	0	0	0	0
(=) LAIR		107.500	107.500	107.500	107.500	160.000
(+/-) Imposto de Renda		-32.250	-32.250	-32.250	-32.250	-48.000
(=) Lucro Líquido		75.250	75.250	75.250	75.250	112.000
(+) Depreciação		52.500	52.500	52.500	52.500	0
(-) Valor Residual						52.500
(-) Investimentos	-300.000					
(+) Empréstimo	0					
(-) Amortizações		0	0	0	0	0
(=) Fluxo de Caixa	-300.000	127.750	127.750	127.750	127.750	164.500
TMA ( $k_0$ )	12,00%					
VPL	181.363	12,00%				

**Fluxo de Caixa do Acionista: 60% capital de terceiros**

Moeda: R\$ (abril/10)

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
(-) Impostos e Taxas		-80.000	-80.000	-80.000	-80.000	-80.000
(-) Custos Variáveis		-240.000	-240.000	-240.000	-240.000	-240.000
(-) Custos Fixos		-210.000	-210.000	-210.000	-210.000	-210.000
(-) Despesas Comerciais		-110.000	-110.000	-110.000	-110.000	-110.000
(-) Depreciação		-52.500	-52.500	-52.500	-52.500	0
(=) LAJIR		107.500	107.500	107.500	107.500	160.000
(-) Despesas Financeiras		-18.000	-18.000	-18.000	-12.000	-6.000
(=) LAIR		89.500	89.500	89.500	95.500	154.000
(+/-) Imposto de Renda		-26.850	-26.850	-26.850	-28.650	-46.200
(=) Lucro Líquido		62.650	62.650	62.650	66.850	107.800
(+) Depreciação		52.500	52.500	52.500	52.500	0
(-) Valor Residual						52.500
(-) Investimentos	-300.000					
(+) Empréstimo	180.000					
(-) Amortizações		0	0	-60.000	-60.000	-60.000
(=) Fluxo de Caixa	-120.000	115.150	115.150	55.150	59.350	100.300
TMA ( $k_e$ )	16,00%					
VPL	180.707	18,30%				

**VALOR PRESENTE LÍQUIDO**

**O Valor Presente Líquido - VPL (tradução literal de *Net Present Value - NPV*), considerado como um critério rigoroso e isento de falhas técnicas, de maneira geral, é o melhor procedimento para seleção de projetos diferentes, com o mesmo horizonte de tempo**

**$VPL > 0 \rightarrow$  PROJETO VIÁVEL**

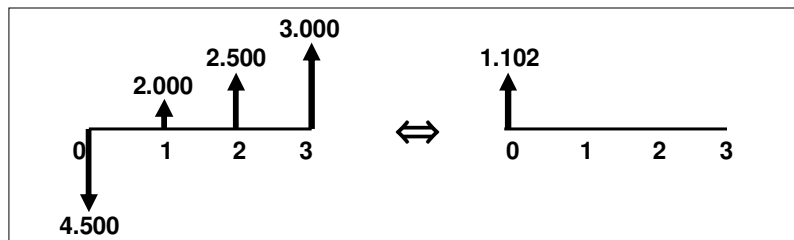
## VALOR PRESENTE LÍQUIDO

Moeda: R\$ (junho/09)

Ano	Fluxo de Caixa Líquido
0	-4.500
1	2.000
2	2.500
3	3.000

$k = 15\% \text{ a.a.}$

$$\text{VPL} = -4.500 + \frac{2.000}{(1,15)^1} + \frac{2.500}{(1,15)^2} + \frac{3.000}{(1,15)^3} = 1.102$$



## CÁLCULO DO VPL



**Utilização correta do tipo  
de moeda e da taxa de  
desconto**



## Cálculo do VPL

**Moeda do Fluxo de Caixa      Taxa de Desconto**

**CONSTANTE**

**REAL**

**CORRENTE**

**NOMINAL**

Ler os artigos **MOEDA CONSTANTE**, de Moses Benadiba, e **COMO TRATAR A INFLAÇÃO NA ANÁLISE DE UM NOVO INVESTIMENTO**, de Francisco Cavalcante  
([www.marcusquintella.com.br](http://www.marcusquintella.com.br))

Moeda: R\$ (abril/10)

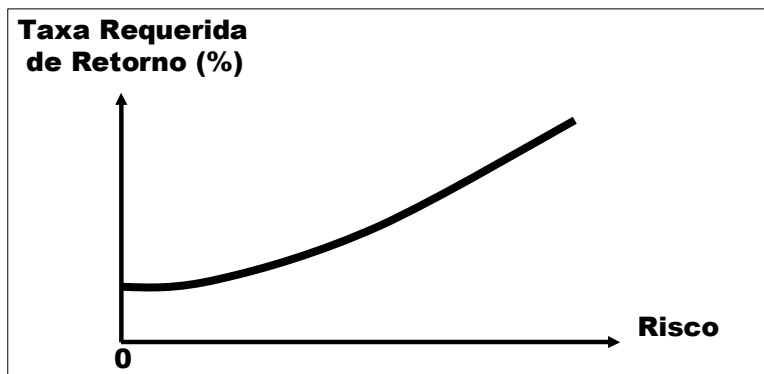
Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		840.000	840.000	882.000	882.000	882.000
(-) Impostos e Taxas		-84.000	-84.000	-88.200	-88.200	-88.200
(-) Custos Variáveis		-252.000	-252.000	-110.693	-110.693	-110.693
(-) Custos Fixos		-120.000	-120.000	-120.000	-120.000	-120.000
(-) Despesas Adm Com		-180.000	-180.000	-180.000	-180.000	-180.000
(-) Depreciação		-80.000	-80.000	-80.000	-80.000	-80.000
(-) LAJIR		124.000	124.000	303.107	303.107	303.107
(-) Despesas Financeiras		-20.000	-16.000	-12.000	-8.000	-4.000
(=) LAIR		104.000	108.000	291.107	295.107	299.107
(+/-) Imposto de Renda		-31.200	-32.400	-87.332	-88.532	-89.732
(=) Lucro Líquido		72.800	75.600	203.775	206.575	209.375
(+) Depreciação		80.000	80.000	80.000	80.000	80.000
(-) Investimentos	-800.000					
(+) Empréstimo	200.000					
(-) Amortizações		-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000
(+) Valor Residual						120.000
(=) Fluxo de Caixa	-600.000	112.800	115.600	243.775	246.575	369.375

Taxa de Desconto para o Cálculo dos Indicadores

**CUSTO DO CAPITAL PRÓPRIO**  
**Taxa Mínima de Atratividade**  
**(TMA)**

**Binômio RISCO – RETORNO**  
**Estimativa pelo CAPM**

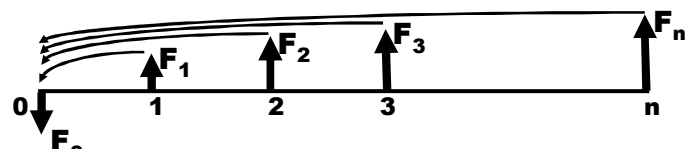
**Risco - Retorno**



**TMA**  
**=**  
**Taxa de Retorno Básica**  
**+**  
**Recompensa pelo Risco**

**A TMA está relacionada ao Capital Próprio: estimada pelo CAPM**

**A TMA é a taxa de juros de desconto para o cálculo do VPL dos fluxos de caixa sob a ótica dos acionistas**


$$\text{VPL} = -F_0 + \frac{F_1}{(1+k)^1} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \frac{F_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

**A determinação da TMA “ideal”  
gera controvérsias e dúvidas e  
muitas vezes são utilizadas taxas  
de desconto arbitradas ou  
consensuais**



**A TMA apresenta um alto grau de  
SUBJETIVIDADE**

**Custo do Capital Próprio  
(Estimativa da TMA)**

**CAPM  
*CAPITAL ASSET PRICING MODEL***

**Modelo de Precificação  
de Ativos Financeiros**

## CAPM

$$R = R_f + (R_m - R_f) \times \beta$$

**R = taxa de retorno exigida\***

**R<sub>f</sub> = taxa de retorno livre de risco**

**R<sub>m</sub> - R<sub>f</sub> = prêmio de risco de mercado\*\***

**β = risco sistemático / mercado**

\* R = TMA do capital próprio (k<sub>0</sub> ou k<sub>e</sub>)

\*\* O prêmio de risco de mercado é a taxa de retorno acima da taxa livre de risco que um investidor poderia obter em uma carteira de ativos bem diversificada

**O BETA indica o risco sistemático ou de mercado e representa a medida de sensibilidade de oscilação da rentabilidade do ativo em relação ao mercado.**



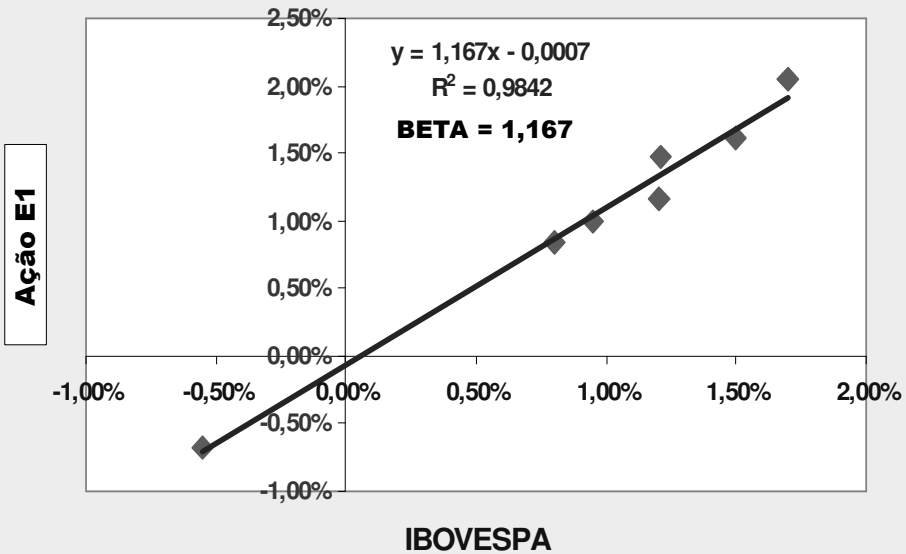
### Cálculo do BETA da Ação E1

(para uma janela de 7 meses)

#### RENTABILIDADE MENSAL

Mês	Ibovespa	Ação E1
Abril	1,50%	1,62%
Maio	1,21%	1,47%
Junho	1,70%	2,05%
Julho	0,80%	0,84%
Agosto	-0,55%	-0,67%
Setembro	0,95%	1,00%
Outubro	1,20%	1,16%

### Determinação do Coeficiente BETA



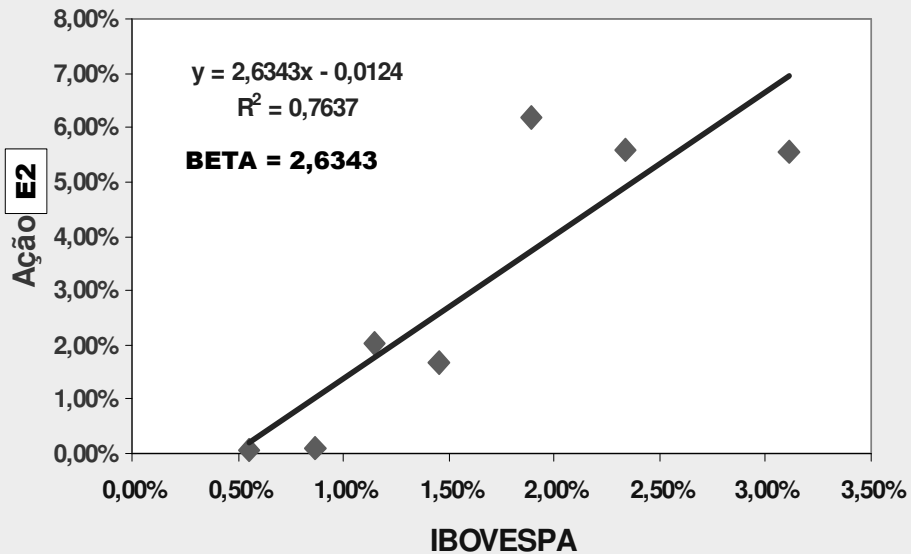
### Cálculo do BETA da Ação E2

(para uma janela de 7 meses)

#### RENTABILIDADE MENSAL

Mês	Ibovespa	Ação E2
Abril	1,15%	2,03%
Maio	2,34%	5,60%
Junho	0,87%	0,11%
Julho	0,55%	0,06%
Agosto	1,89%	6,20%
Setembro	3,11%	5,57%
Outubro	1,45%	1,66%

### Determinação do Coeficiente BETA



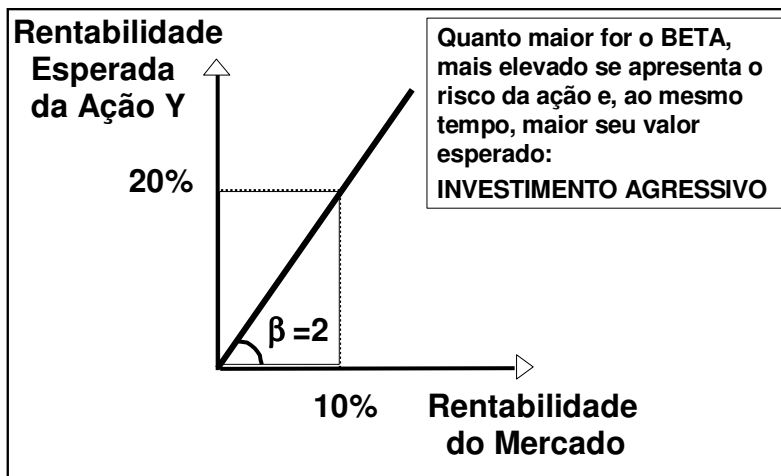
## BETA

$\beta = 1 \Rightarrow$  ação X tende a variar na mesma proporção do mercado

$\beta < 1 \Rightarrow$  ação X tende a variar percentualmente menos que o mercado

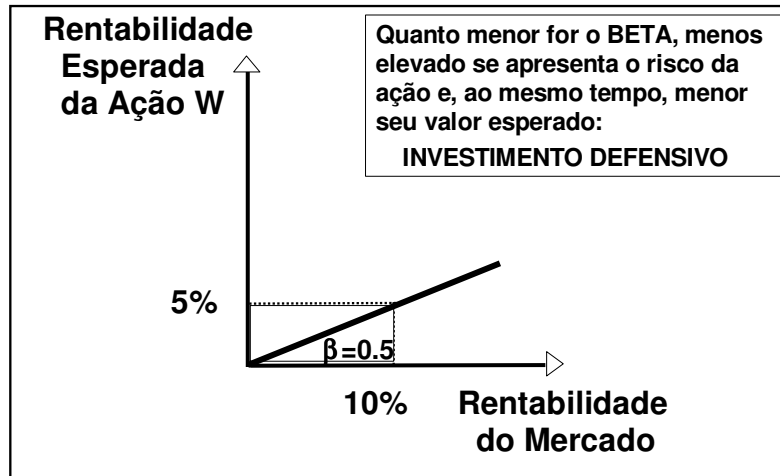
$\beta > 1 \Rightarrow$  ação X tende a variar percentualmente mais que o mercado

## BETA





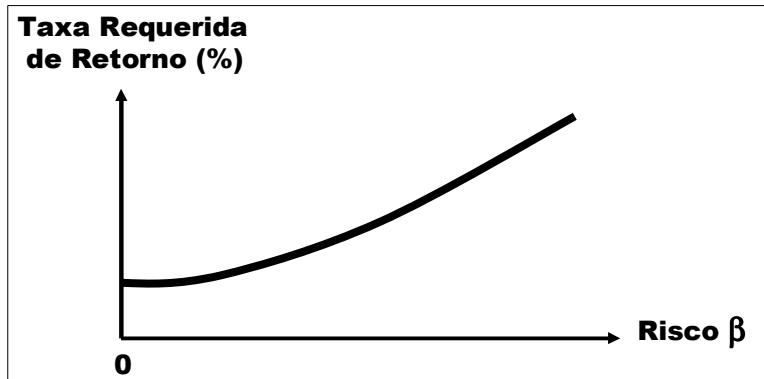
# BETA



**Mercado  
Americano  
Jan/2010**

<i>Industry Name</i>	<i>Number of Firms</i>	<i>Average Beta</i>
Air Transport	44	1,06
Auto & Truck	22	1,72
Auto Parts	54	1,75
Bank	481	0,75
Bank (Canadian)	7	0,86
Bank (Midwest)	39	0,96
Beverage	41	1,04
Biotechnology	121	1,10
Building Materials	53	1,45
Cable TV	24	1,69
Coal	21	1,67
Computer Software/Svcs	333	1,02
Drug	337	1,11
E-Commerce	56	1,18
Educational Services	38	0,75
Electrical Equipment	87	1,41
Electronics	183	1,16
Entertainment	95	1,81
Environmental	91	0,97
Heavy Construction	14	1,42
Hotel/Gaming	74	1,74
Human Resources	30	1,38
Industrial Services	168	1,07
Insurance (Life)	31	1,38
Internet	239	1,04
Newspaper	15	1,94
Oil/Gas Distribution	19	0,89
Petroleum (Producing)	198	1,16
Power	77	1,23
Railroad	15	1,29
Restaurant	68	1,34
Shoe	19	1,34
Tobacco	12	0,78
<b>Total Market</b>	<b>7036</b>	<b>1,17</b>

## Risco - Retorno



**BETA = medida de risco de mercado**

$$R = R_f + (R_m - R_f) \times \beta$$

investShop.com

### Carteira A

AÇÃO	CÓDIGO	BETA (60 MESES)	PESO NA COMPOSIÇÃO DA CARTEIRA (%)
Itaú AS	ITSA4	0,83	10
Bradesco	BBDC4	0,88	10
Petrobras	PETR4	1,1	18
Sadia	SDIA4	0,62	11
Confab	CNFB4	0,73	9
Forjas Taurus	FJTA4	0,42	19
Vale do Rio Doce	VALE5	0,78	14
Aracruz	ARCZ6	1,06	3
Gerdau	GGBR4	1,12	3
Unibanco	UBBR4	1,05	3

Fonte: Economática

**$\beta$  carteira A = 0,79 (média ponderada dos betas das ações da carteira)**

O *beta* da Carteira A é 0,79. Isso significa que o risco da carteira está abaixo da média do mercado.

Na prática, se o Ibovespa tiver alta de 10%, espera-se uma rentabilidade de 7,9% para a carteira A.

Porém, se o Ibovespa tiver queda de 10%, espera-se queda de 7,9% para a carteira A.

**Carteira B**

AÇÃO	CÓDIGO	BETA (60 MESES)	PESO NA COMPOSIÇÃO DA CARTEIRA (%)
Itaú AS	ITSA4	0,83	5
Bradesco	BBDC4	0,88	5
Petrobrás	PETR4	1,1	21
Sadia	SDIA4	0,62	3
Confab	CNFB4	0,73	3
Forjas Taurus	FJTA4	0,42	2
Vale do Rio Doce	VALE5	0,78	14
Aracruz	ARCZ6	1,06	14
Gerdau	GGBR4	1,12	18
Unibanco	UBBR4	1,05	15

Fonte: Economática

**$\beta$  carteira B = 0,98 (média ponderada dos betas das ações da carteira)**

A Carteira B é composta pelos mesmos papéis da Carteira A, mas tem *beta* bem próximo de 1. Isso ocorreu porque foi dado maior peso a papéis muito sensíveis ao Ibovespa. A tendência da carteira é de ter variação muito próxima ao Ibovespa. Se o índice subir 10%, por exemplo, a Carteira B tende a subir 9,8%.

**Avaliação de Ativos: Exemplo Ilustrativo**

Imagine que você seja um investidor comercial e pretende abrir uma franquia de sorvetes na Zona Sul do Rio de Janeiro. Uma pesquisa de mercado, acompanhada de um detalhado estudo dos custos envolvidos no projeto, para um horizonte de 5 anos, apresentou o fluxo de caixa abaixo como mais provável.

Estime a taxa de retorno que você exigiria para entrar nesse negócio e analise a viabilidade do projeto.

Moeda: R\$ . 10<sup>3</sup> (abril/10)

Ano	0	1	2	3	4	5
Fluxo de Caixa Previsto	- 600	113	116	244	247	369

Rendimento atual do capital do investidor: 6% a.a. ( $R_f$ )

Taxa de retorno exigida pelo investidor para aplicar na Columbia (TMA):  $k = 6\% + \Delta\%$

$$\text{CAPM: } k = R_f + (R_m - R_f) \times \beta$$

$$k = 6\% + (11\% - 6\%) \times 1,2 \Rightarrow k = 12\% \text{ a.a.}$$

$$\text{Para } k = 12\% \text{ a.a.} \Rightarrow \text{VPL} = \text{R\$ } 133 \Rightarrow \text{VPL} > 0$$

### Estimativa do BETA

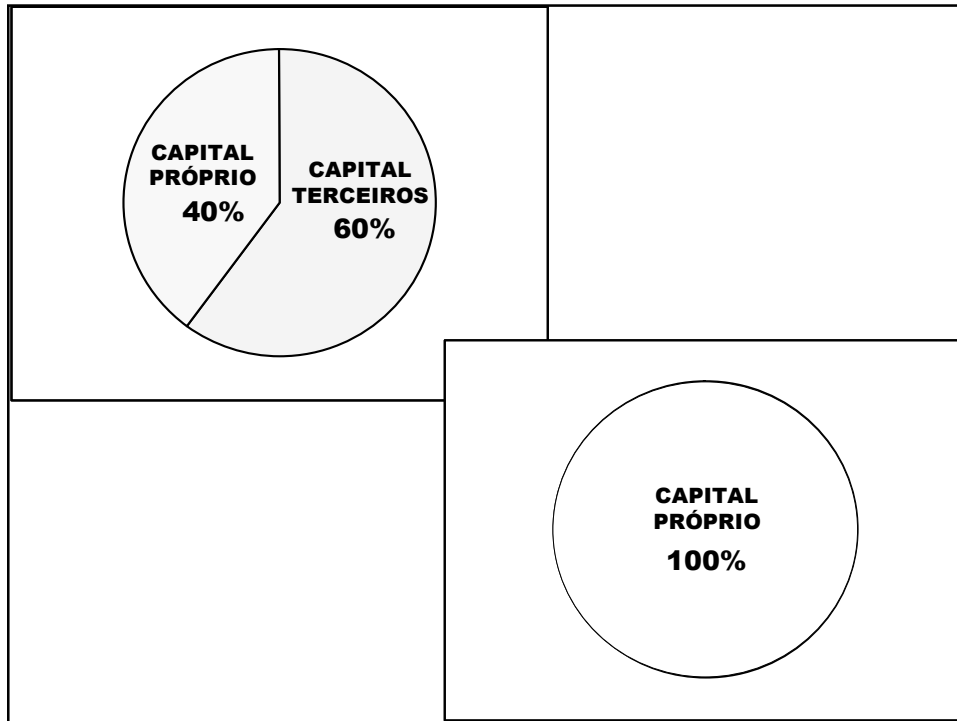
Determinar o custo do capital próprio da empresa Universal S.A., cujas ações são negociadas em bolsa. O beta da empresa, calculado para o período de 36 meses, corresponde a 0,85. Considerando a taxa de juros livre de risco de 6% ao ano e o prêmio de mercado de 8% ao ano, determine o custo de capital da Universal S.A., pelo CAPM.

$$\beta = 0,85$$

$$\text{CAPM: } k_e = R_f + \beta \cdot (R_m - R_f)$$

$$k_e = 6\% + 0,85 \cdot (8\%) = 12,80\% \text{ a.a.} \blacktriangleleft$$

## ALAVANCAGEM DO BETA



**ESTIMATIVAS DOS CUSTOS DO  
CAPITAL PRÓPRIO (TMA),  
SEM E COM ALAVANCAGEM**

**CAPM**

$$R = R_f + (R_m - R_f) \cdot \beta$$

### Fluxo de Caixa do Acionista: 100% de capital próprio

Moeda: R\$ (abril/10)

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
(-) Impostos e Taxas		-80.000	-80.000	-80.000	-80.000	-80.000
(-) Custos Variáveis		-240.000	-240.000	-240.000	-240.000	-240.000
(-) Custos Fixos		-210.000	-210.000	-210.000	-210.000	-210.000
(-) Despesas Comerciais		-110.000	-110.000	-110.000	-110.000	-110.000
(-) Depreciação		-52.500	-52.500	-52.500	-52.500	0
(=) LAJIR		107.500	107.500	107.500	107.500	160.000
(-) Despesas Financeiras		0	0	0	0	0
(=) LAIR		107.500	107.500	107.500	107.500	160.000
(+/-) Imposto de Renda		-32.250	-32.250	-32.250	-32.250	-48.000
(=) Lucro Líquido		75.250	75.250	75.250	75.250	112.000
(+) Depreciação		52.500	52.500	52.500	52.500	0
(-) Valor Residual						52.500
(-) Investimentos	-300.000					
(+) Empréstimo	0					
(-) Amortizações		0	0	0	0	0
(=) Fluxo de Caixa	-300.000	127.750	127.750	127.750	127.750	164.500
TMA ( $k_0$ )	12,00%					
VPL	181.363	12,00%				

### Fluxo de Caixa do Acionista: 60% capital de terceiros

Moeda: R\$ (abril/10)

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
(-) Impostos e Taxas		-80.000	-80.000	-80.000	-80.000	-80.000
(-) Custos Variáveis		-240.000	-240.000	-240.000	-240.000	-240.000
(-) Custos Fixos		-210.000	-210.000	-210.000	-210.000	-210.000
(-) Despesas Comerciais		-110.000	-110.000	-110.000	-110.000	-110.000
(-) Depreciação		-52.500	-52.500	-52.500	-52.500	0
(=) LAJIR		107.500	107.500	107.500	107.500	160.000
(-) Despesas Financeiras		-18.000	-18.000	-18.000	-12.000	-6.000
(=) LAIR		89.500	89.500	89.500	95.500	154.000
(+/-) Imposto de Renda		-26.850	-26.850	-26.850	-28.650	-46.200
(=) Lucro Líquido		62.650	62.650	62.650	66.850	107.800
(+) Depreciação		52.500	52.500	52.500	52.500	0
(-) Valor Residual						52.500
(-) Investimentos	-300.000					
(+) Empréstimo	180.000					
(-) Amortizações		0	0	-60.000	-60.000	-60.000
(=) Fluxo de Caixa	-120.000	115.150	115.150	55.150	59.350	100.300
TMA ( $k_e$ )	16,00%					
VPL	180.707	18,30%				

## BETA ALAVANCADO

Como o custo de capital de uma empresa com dívidas precisa ser superior ao custo de capital de uma empresa sem dívidas, a Fórmula de Hamada calcula o BETA alavancado, para ser utilizado no modelo CAPM

$$\beta_e = \beta_0 \cdot [ 1 + (1 - IR) \cdot D/E ]$$

**E** = proporção do capital próprio

**D** = proporção do capital de terceiros

**IR** = alíquota do Imposto de Renda

### RESUMO

<b>ESTRUTURA DE CAPITAL</b>	<b>ESTIMATIVA DA TMA DO CAPITAL PRÓPRIO</b>
<b>SEM DÍVIDA</b>	$k_0 = R_f + \beta_0 \cdot (R_m - R_f)$
<b>COM DÍVIDA</b>	$\beta_e = \beta_0 \cdot [ 1 + (1 - IR) \cdot D/E ]$ $k_e = R_f + \beta_e \cdot (R_m - R_f)$

### Estimativa do BETA usando empresas comparáveis\*

Determinar o beta e a TMA de uma empresa de capital fechado, cuja atividade seja a eliminação de dejetos ambientais e lixo hospitalar para outras empresas. A empresa possui um coeficiente D/E de 0,30 e uma alíquota de IR de 40%. Os betas de empresas de capital aberto envolvidas na eliminação de dejetos ambientais são os seguintes ( $R_f = 4\%$  a.a e prêmio de risco = 6% a.a):

Empresa	Beta	D/E
Allwaste Inc.	1,25	0,33
Browning Ferris	1,20	0,24
Chemical Waste Management	1,20	0,20
Rollins Environmental	1,35	0,02
Waste Management	1,10	0,22
Média	1,22	0,20

Desalavancar o beta das empresas ambientais:  $\beta_0 = \beta_e / [1 + (1 - IR) \cdot D/E]$

$$\beta_0 = 1,22 / [1 + (1 - 0,40) \cdot 0,20] = 1,09$$

Alavancar o beta para a empresa de capital fechado:  $\beta_e = \beta_0 \cdot [1 + (1 - IR) \cdot D/E]$

$$\beta_e = 1,09 \cdot [1 + (1 - 0,40) \cdot 0,30] = 1,29 \blacktriangleleft$$

CAPM:  $k_e = R_f + \beta (R_m - R_f) = 4\% + 1,29 (6\%) = 11,74\%$  a.a.

$$k_e = 11,74\% \text{ a.a. (TMA)} \blacktriangleleft$$

\* Exemplo retirado do livro do Damodaran.

### Aplicação do CAPM: Exemplo Ilustrativo

O Grupo Imperial S.A., que tradicionalmente utiliza capital de terceiros, apresentou um *beta* de 1,82, para os últimos 36 meses de análise do comportamento de suas ações no mercado de capitais (estrutura de capital média do Grupo Imperial: 60% capital próprio).

Sabendo-se que o Grupo Imperial espera uma rentabilidade da carteira de mercado de 18% ao ano e sua taxa livre de risco está estimada em 8% ao ano, determine a taxa de retorno que seus acionistas devem exigir num novo projeto que consumirá 100% de capital próprio:

#### Solução

$$\text{CAPM: } k = R_f + \beta (R_m - R_f)$$

$$\text{Com alavancagem: } k_e = 8\% + 1,82 (18\% - 8\%) = 26,2\%$$

$$\text{Desalavancando o Beta: } \beta_0 = \beta_e / [1 + (1 - IR) \cdot D/E]$$

$$\beta_0 = 1,82 / [1 + (1 - 0,30) \cdot 40/60] = 1,24$$

$$\text{Sem alavancagem: } k_0 = 8\% + 1,24 (18\% - 8\%) = 20,4\%$$

$$k_0 = \text{TMA}_{\text{Cap Próprio}} = 20,4\% \text{ ao ano (sem dívidas)}$$



### **Caso 1**

A *Vancouver Company* precisa estimar seus custos de capital próprio a serem exigidos no estudo de viabilidade de um determinado projeto de investimento. Sabe-se que as ações da *Vancouver Company* vêm apresentando um Beta histórico de 1,22 e que seus analistas acreditam numa rentabilidade da carteira de mercado média de 15% ao ano, para os próximos anos, e definiram uma taxa livre de risco de 5% ao ano. Os exigíveis onerosos médios da *Vancouver* representam cerca de 65% de seu Ativo Total (IR = 30%).

Determine os custos de capital próprio da *Vancouver*, que devem ser exigidos para as situações com e sem alavancagem financeira.

### **Caso 2**

A *British Columbia Company* pretende investir na construção de um grande hotel em Vancouver, no Canadá, utilizando integralmente capital próprio. As ações da *British Columbia Company* vêm apresentando um Beta histórico desalavancado de 0.85 e que seus analistas acreditam numa rentabilidade da carteira de mercado média de 12% ao ano, para os próximos anos, e definiram uma taxa livre de risco de 6% ao ano.

Determine:

- a) o custo do capital próprio da British para a construção do hotel, caso haja a utilização de 100% de equity;
- b) o custo do capital próprio da British para a construção do hotel, caso haja a utilização de capital de terceiros ( $k_d = 8\%$  a.a.), na proporção de 60% do capital total (IR = 30%).

### Caso 3

Para os próximos anos, a *California Company* pretende expandir seus negócios utilizando sempre uma estrutura mista de capital. Para isso, precisa estimar suas taxas de retornos a serem exigidas em seus investimentos para duas possibilidades de participação do capital de terceiros: 60% e 75%. Sabe-se que os acionistas da *California Company* vêm exigindo, há anos, uma taxa de retorno para seu *equity* integral em torno de 12% ao ano. Os analistas consultados pela companhia acreditam, para os próximos anos, num prêmio de mercado de 10,5% ao ano e definiram a taxa livre de risco em 6,25% ao ano. Considerando-se uma alíquota de IR de 34%, quais devem ser as TMA do *equity* da *California Company* para as estruturas de capital em estudo?

### Caso 4

Estime o beta a TMA da American Casinos, empresa de capital fechado, que opera jogos de azar. A American Casinos tem uma dívida pendente de \$50 milhões e um patrimônio líquido de R\$100 milhões, ambos com valores contábeis. Os betas de empresas de capital aberto, envolvidas no mesmo ramo de atuação da American Casinos são mostrados no quadro abaixo. Considerar o IR de 36%, a taxa livre de risco de 4,5% a.a. e o prêmio de mercado de 6,25% a.a. (retirado do livro do Damodaran).

Empresa	Beta	Dívida / PL D/E
Aztar Corporation	1,35	66,73%
Bally Manufacturing	1,60	349,87%
Caesar's World	1,35	29,75%
Circus Circus	1,35	11,17%
International Game Tech.	1,25	3,54%
Jackpot Enterprises	1,00	31,02%
Mirage Resorts	1,40	81,60%
Showboat Inc.	1.10	90.54%

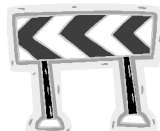
## TAXA INTERNA DE RETORNO

- A Taxa Interna de Retorno - TIR (tradução literal de *Internal Rate of Return - IRR*) é a taxa que torna nulo o VPL

**TIR > k → PROJETO VIÁVEL**

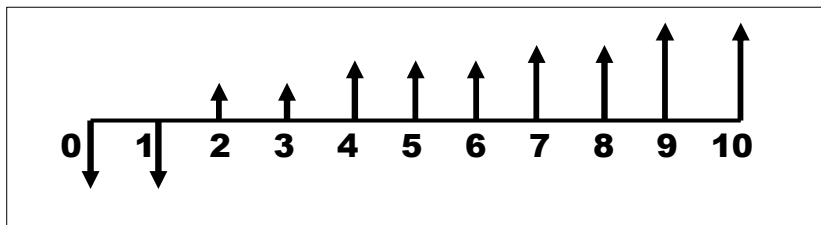
## TAXA INTERNA DE RETORNO

- Trata-se de um indicador de larga aceitação e um dos mais utilizados como parâmetro de decisão, mas existem restrições para o seu uso

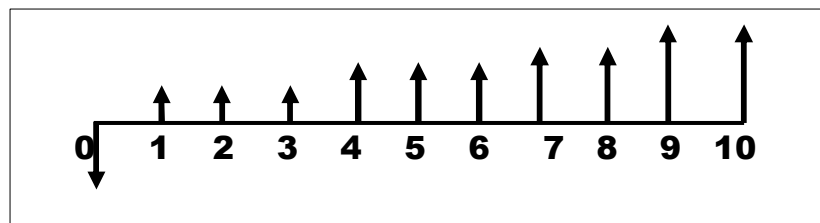
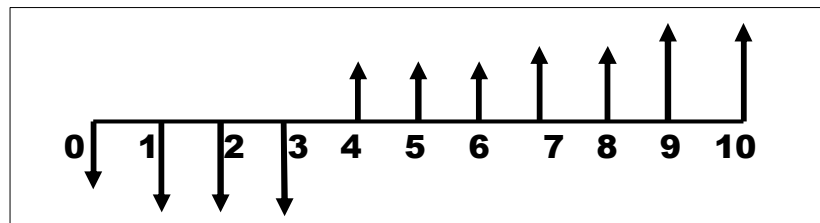


# TAXA INTERNA DE RETORNO

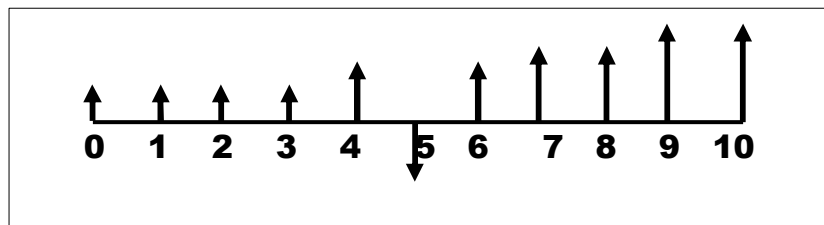
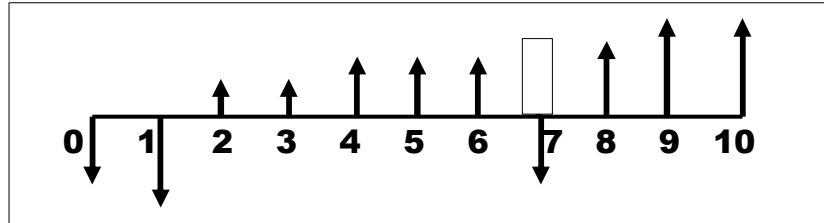
**A TIR deve ser utilizada em projetos com fluxos de caixa convencionais**



## Fluxos de Caixa Convencionais



## Fluxos de Caixa NÃO Convencionais

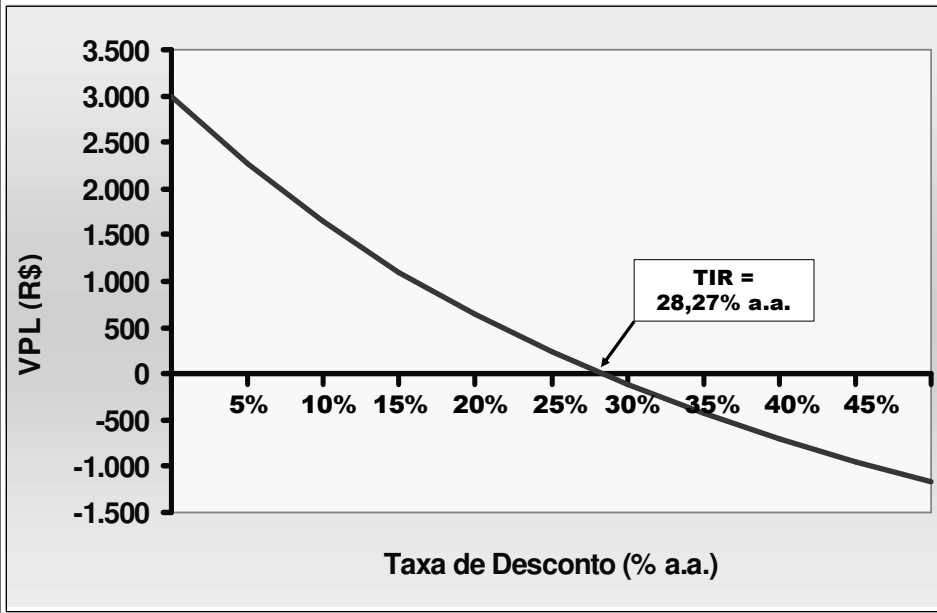


## TAXA INTERNA DE RETORNO

Ano	Fluxo
0	-4.500
1	2.000
2	2.500
3	3.000

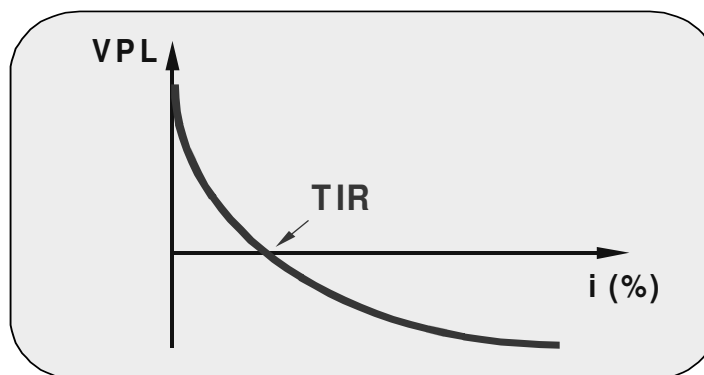
Taxa	VPL
0%	3.000
5%	2.264
10%	1.638
15%	1.102
20%	639
25%	236
30%	-117
35%	-427
40%	-703
45%	-948
50%	-1.167

## TAXA INTERNA DE RETORNO



## TAXA INTERNA DE RETORNO

**O VPL é uma função decrescente da taxa de juros, quando o fluxo de caixa projetado é CONVENCIONAL**



**Taxa Interna de Retorno (TIR): Exemplo Ilustrativo 1**

Determine os VPL e as TIR dos projetos de investimento representado pelos fluxos de caixa abaixo, para uma TMA de 20 % a.a., e escolha o melhor projeto.

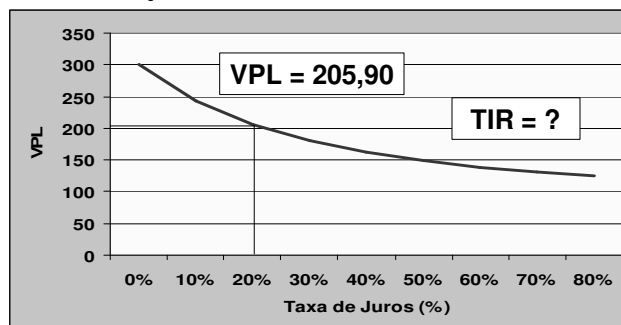
Projeto A	
Ano	FC
0	100
1	-50
2	150
3	-50
4	150

Projeto B	
Ano	FC
0	-50
1	-50
2	100
3	150
4	150

**FLUXO DE CAIXA NÃO CONVENCIONAL**

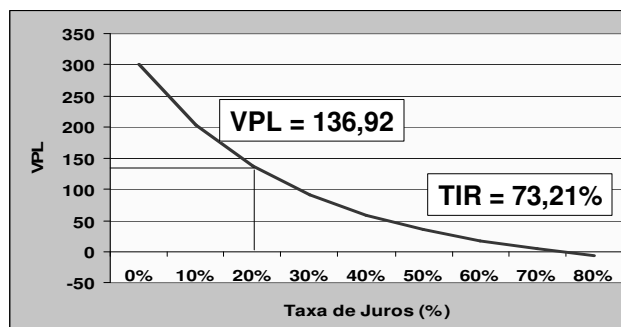
Projeto A	
Ano	FC
0	100
1	-50
2	150
3	-50
4	150

**Solução**



**FLUXO DE CAIXA CONVENCIONAL**

Projeto B	
Ano	FC
0	-50
1	-50
2	100
3	150
4	150



**Taxa Interna de Retorno (TIR): Exemplo Ilustrativo 2**

Determine os VPL e as TIR dos projetos de investimento representado pelos fluxos de caixa abaixo, para uma TMA de 30 % a.a., e escolha o melhor projeto.

Projeto A	
Ano	FC
0	100
1	100
2	100
3	100
4	100
5	-600
6	100
7	100
8	100
9	100
10	-750
11	100
12	100
13	100
14	100
15	100

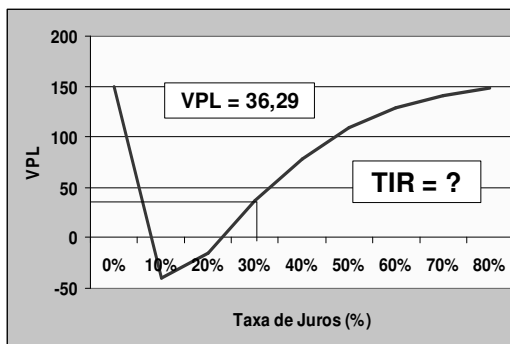
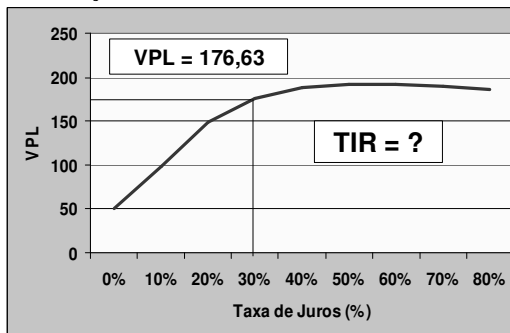
Projeto B	
Ano	FC
0	100
1	100
2	100
3	100
4	100
5	-1350
6	100
7	100
8	100
9	100
10	100
11	100
12	100
13	100
14	100
15	100

**FLUXOS DE CAIXA NÃO CONVENCIONAIS**

Projeto A	
Ano	FC
0	100
1	100
2	100
3	100
4	100
5	-600
6	100
7	100
8	100
9	100
10	-750
11	100
12	100
13	100
14	100
15	100

Projeto B	
Ano	FC
0	100
1	100
2	100
3	100
4	100
5	-1350
6	100
7	100
8	100
9	100
10	100
11	100
12	100
13	100
14	100
15	100

**Solução**





### TIR: Exemplo Ilustrativo 3

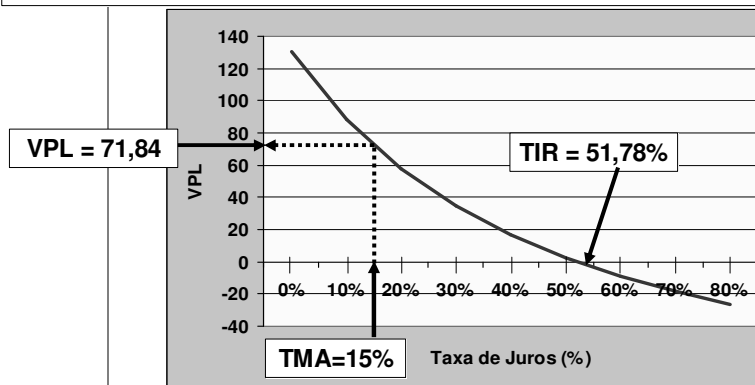
Um projeto tem o seguinte FC previsto, em US\$.10<sup>3</sup> (abr/10).  
Estude os conceitos de VPL e TIR para uma TMA de 15% ao ano.

F <sub>0</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
-100	+60	+80	+90

#### Solução

VPL (15% a.a.) = 71,84 > 0 ⇒ viável

TIR = 51,78% a.a. > TMA = 15% a.a. ⇒ viável



## **PAYBACK DESCONTADO** **TEMPO DE RECUPERAÇÃO DO CAPITAL**

- **É O NÚMERO DE PERÍODOS NECESSÁRIOS PARA QUE O VPL DE UM FLUXO DE CAIXA SEJA ZERO**
- **RECOMENDADO PARA PROJETOS COM FLUXOS DE CAIXA CONVENCIONAIS**

## PAYBACK DESCONTADO TEMPO DE RECUPERAÇÃO DO CAPITAL

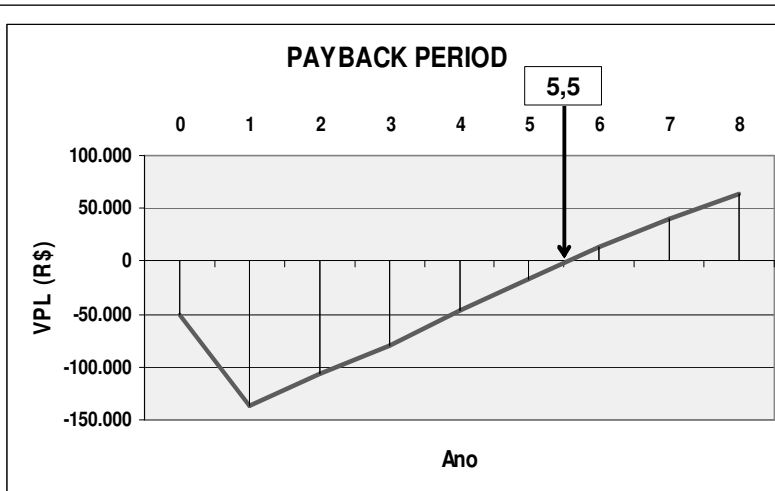
Moeda: R\$ (abril/10)

t	Fluxo Líquido	VP (15% a.a.)	Acumulado
0	-50.000	-50.000	-50.000
1	-100.000	-86.957	-136.957
2	40.000	30.246	-106.711
3	40.000	26.301	-80.410
4	60.000	34.305	-46.105
5	60.000	29.831	-16.274
6	70.000	30.263	13.989
7	70.000	26.316	40.304
8	70.000	22.883	63.187



**PAYBACK  $\approx$  5,5 anos**

## PAYBACK DESCONTADO TEMPO DE RECUPERAÇÃO DO CAPITAL



**Payback Descontado: Exemplo Ilustrativo 1**

Ano	FC	VP (18%)	Acumulado
0	-1.200	-1.200	-1.200
1	-1.200	-1.017	-2.217
2	1.500	1.077	-1.140
3	1.500	913	-227
4	1.500	774	547
5	2.000	874	1.421

**Fluxo Convencional**

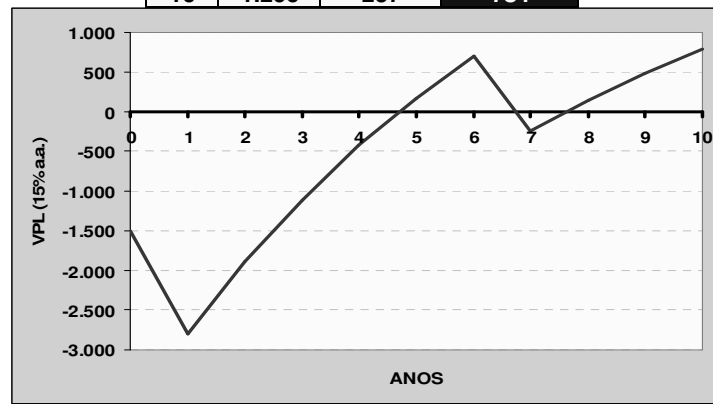
$$\text{PBD} = 3 + (227/774) = 3 + 0,3 = 3,3$$

$$\text{PBD} = 3,3 \text{ anos}$$

**Payback Descontado: Exemplo Ilustrativo 2**

Ano	FC	VP (15% a.a.)	VPL acumulado
0	-1.500	-1.500	-1.500
1	-1.500	-1.304	-2.804
2	1.200	907	-1.897
3	1.200	789	-1.108
4	1.200	686	-422
5	1.200	597	175
6	1.200	519	694
7	-2.500	-940	-246
8	1.200	392	146
9	1.200	341	487
10	1.200	297	784

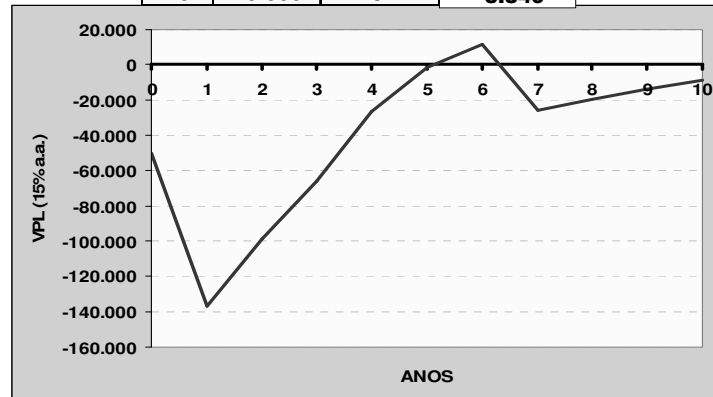
**Fluxo Não Convencional**



**Payback Descontado: Exemplo Ilustrativo 3**

Ano	FC	VP (15% a.a.)	VPL acumulado
0	-50.000	-50.000	-50.000
1	-100.000	-86.957	-136.957
2	50.000	37.807	-99.149
3	50.000	32.876	-66.274
4	70.000	40.023	-26.251
5	50.000	24.859	-1.392
6	30.000	12.970	11.578
7	100.000	-37.594	-26.016
8	20.000	6.538	-19.478
9	20.000	5.685	-13.793
10	20.000	4.944	-8.849

**VPL < 0**



## Índice de Lucratividade - IL

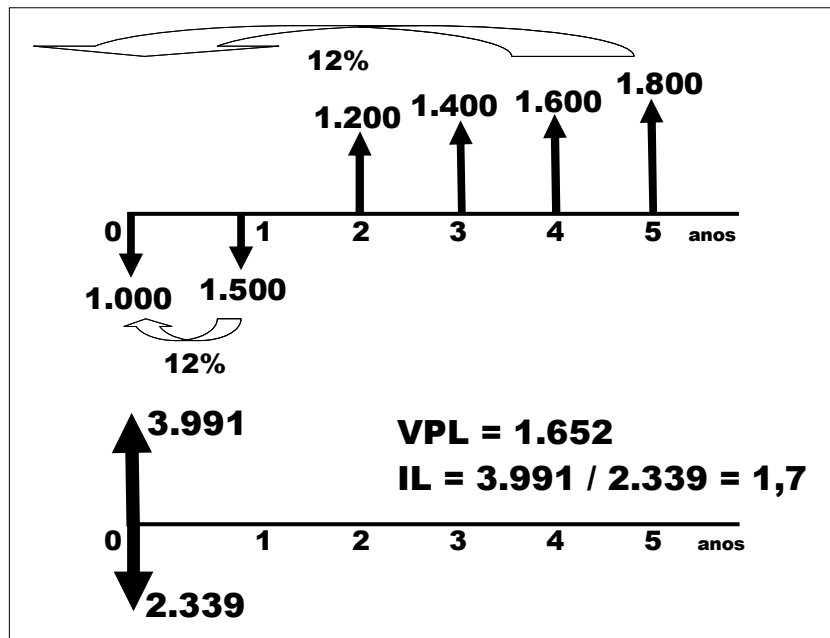
$$IL = \frac{\text{Valor Presente dos Fluxos de Caixa}^*}{\text{Valor Presente dos Investimentos}^{**}}$$

**IL > 1 → VIÁVEL**

\* sem os investimentos

\*\* investimentos em capital próprio

## Índice de Lucratividade - IL



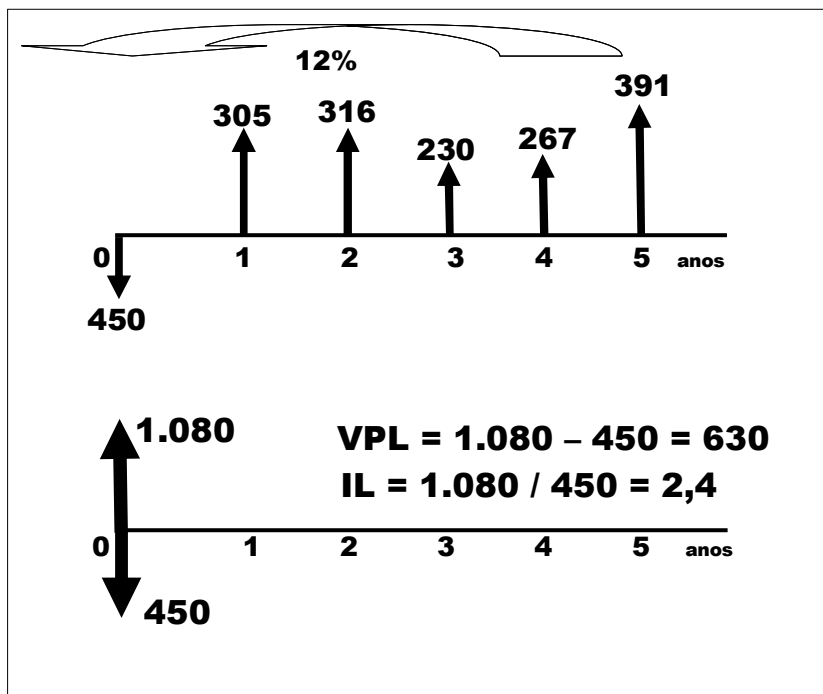
## Índice de Lucratividade

Ano	Fluxo de Caixa
0	-1.000
1	-1.500
2	1.200
3	1.400
4	1.600
5	1.800

Ano	Fluxo	Valor Presente		
0	-1.000	-1.000	2.339	<b>IL = 1,7</b>
1	-1.500	-1.339		
2	1.200	957	3.991	
3	1.400	996		
4	1.600	1.017		
5	1.800	1.021		

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas		1.200.000	1.230.000	1.260.750	1.323.788	1.323.788
Tributos		-144.000	-147.600	-151.290	-158.855	-158.855
CV		-345.000	-356.400	-362.800	-376.800	-376.800
CF		-100.000	-100.000	-100.000	-100.000	-100.000
Desp. MKT		-150.000	-150.000	-150.000	-150.000	-150.000
Desp. Distrib.		-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000
(-) Depreciação		-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	0
(=) LAJIR		308.500	323.500	344.160	385.633	498.133
Desp. Fin.		-33.000	-33.000	-33.000	-22.000	-11.000
(=) LAIR		275.500	290.500	311.160	363.633	487.133
IR/CSSL		-82.650	-87.150	-93.348	-109.090	-146.140
(=) Lucro Líquido		192.850	203.350	217.812	254.543	340.993
(+) Depreciação		112.500	112.500	112.500	112.500	0
Valor Residual						150.000
Investimentos	-750.000					
Empréstimo	300.000					
Amortizações		0	0	-100.000	-100.000	-100.000
(=) Fluxo de Caixa	-450.000	305.350	315.850	230.312	267.043	390.993

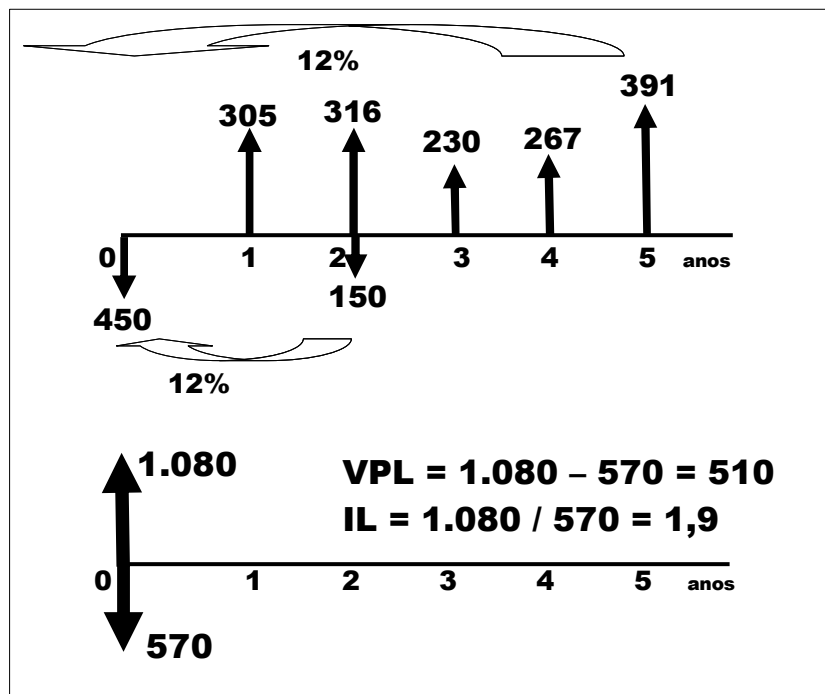
TMA	12%
VPL	629.930
IL	2,4



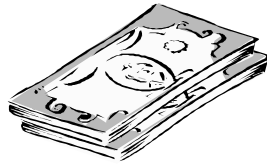
	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas		1.200.000	1.230.000	1.260.750	1.323.788	1.323.788
Tributos		-144.000	-147.600	-151.290	-158.855	-158.855
CV		-345.000	-356.400	-362.800	-376.800	-376.800
CF		-100.000	-100.000	-100.000	-100.000	-100.000
Desp. MKT		-150.000	-150.000	-150.000	-150.000	-150.000
Desp. Distrib.		-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000
(-) Depreciação		-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	0
(=) LAJIR		308.500	323.500	344.160	385.633	498.133
Desp. Fin.		-33.000	-33.000	-33.000	-22.000	-11.000
(=) LAIR		275.500	290.500	311.160	363.633	487.133
IR/CSSL		-82.650	-87.150	-93.348	-109.090	-146.140
(=) Lucro Líquido		192.850	203.350	217.812	254.543	340.993
(+) Depreciação		112.500	112.500	112.500	112.500	0
Valor Residual						150.000
Investimentos	-750.000		-150.000			
Empréstimo	300.000					
Amortizações		0	0	-100.000	-100.000	-100.000
(=) Fluxo de Caixa	-450.000	305.350	165.850	230.312	267.043	390.993

TMA	12%
VPL	510.351
IL	2,1

TMA	12%
VPL	510.351
IL	1,9



# ALAVANCAGEM FINANCEIRA: Benefícios e Riscos



<b>Fluxo de Caixa SEM Dívida: 100% capital próprio</b>						
	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
(-) Impostos e Taxas		-100.000	-100.000	-100.000	-100.000	-100.000
(-) Custos Variáveis		-300.000	-300.000	-300.000	-300.000	-300.000
(-) Custos Fixos		-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000
(-) Despesas Comerciais		-100.000	-100.000	-100.000	-100.000	-100.000
(-) Depreciação		-87.500	-87.500	-87.500	-87.500	0
(=) LAJIR		212.500	212.500	212.500	212.500	300.000
(-) Despesas Financeiras		0	0	0	0	0
(=) LAIR		212.500	212.500	212.500	212.500	300.000
(+/-) Imposto de Renda		-63.750	-63.750	-63.750	-63.750	-90.000
(=) Lucro Líquido		148.750	148.750	148.750	148.750	210.000
(+) Depreciação		87.500	87.500	87.500	87.500	0
(-) Valor Residual						52.500
(-) Investimentos	-500.000					
(+) Empréstimo	0					
(-) Amortizações		0	0	0	0	0
(-/+ ) Capital de Giro	-60.000					60.000
(=) Fluxo de Caixa	-560.000	236.250	236.250	236.250	236.250	322.500
TMA = $k_0$	12%					
VPL	340.569					
TIR (% a.a.)	33,43%					
Payback Desc. (anos)	3,0					



<b>Fluxo de Caixa COM Dívida: 60% capital de terceiros</b>						
	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
(-) Impostos e Taxas		-100.000	-100.000	-100.000	-100.000	-100.000
(-) Custos Variáveis		-300.000	-300.000	-300.000	-300.000	-300.000
(-) Custos Fixos		-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000
(-) Despesas Comerciais		-100.000	-100.000	-100.000	-100.000	-100.000
(-) Depreciação		-87.500	-87.500	-87.500	-87.500	0
(=) LAJIR		212.500	212.500	212.500	212.500	300.000
(-) Despesas Financeiras		-24.000	-24.000	-24.000	-16.000	-8.000
(=) LAIR		188.500	188.500	188.500	196.500	292.000
(+/-) Imposto de Renda		-56.550	-56.550	-56.550	-58.950	-87.600
(=) Lucro Líquido		131.950	131.950	131.950	137.550	204.400
(+) Depreciação		87.500	87.500	87.500	87.500	0
(-) Valor Residual						52.500
(-) Investimentos	-500.000					
(+) Empréstimo	300.000					
(-) Amortizações		0	0	-100.000	-100.000	-100.000
(-/+ ) Capital de Giro	-60.000					60.000
(=) Fluxo de Caixa	-260.000	219.450	219.450	119.450	125.050	216.900
TMA = $k_e$	15%					
VPL	354.638					
TIR (% a.a.)	69,86%					
Payback Desc. (anos)	1,4					

<b>Análise de Projeto: Exemplo Ilustrativo</b>		
<b>ANÁLISE COMPARATIVA</b>		
	<b>SEM DÍVIDA</b>	<b>COM DÍVIDA</b>
<b>k (% a.a.)</b>	12%	15%
<b>VPL (R\$)</b>	340.569	354.638
<b>TIR (% a.a.)</b>	33,43%	69,86%
<b>Payback Descontados (anos)</b>	3,0	1,4
<b>IL</b>	1,6	2,4

## **CÁLCULO DO VPL EM ANÁLISE DE PROJETOS**

**Ótica do Fluxo de Caixa**

**Taxa de Desconto**

**ACIONISTA: 100% CAP. PRÓPRIO**

**$k_0$**

**ACIONISTA: X% CAP. PRÓPRIO  
Y% CAP. TERCEIROS**

**$k_e$**

### **Caso 5**

Considere o fluxo de caixa líquido abaixo (em reais de setembro de 2010), elaborado sob a ótica do acionista, e estude a viabilidade do projeto pelos indicadores do VPL, TIR, IL e *Payback* Descontado, com base nas seguintes informações: Beta de 0,81; rentabilidade da carteira de mercado média de 12% ao ano; e taxa livre de risco de 6% ao ano.

**Ano 0 = - R\$1.600.000**

**Ano 1 = R\$ 675.000**

**Ano 2 = R\$ 675.000**

**Ano 3 = R\$ 820.000**

**Ano 4 = R\$ 820.000**

**Ano 5 = R\$ 950.000**

**Caso 5****Cálculo da TMA pelo CAPM:**

$$R = R_f + \beta \cdot (R_m - R_f)$$

$$\text{TMA} = 6\% + 0,81 \cdot (12\% - 6\%) = 10,86\% \text{ a.a.}$$

Ano	FC
0	-1.600.000
1	675.000
2	675.000
3	820.000
4	820.000
5	950.000
TMA	10,86%
VPL	1.270.198
TIR	37,03%
PBD	2,7
IL	1,8

**Caso 6**

A *British Columbia Company* pretende investir na construção de um grande hotel em Vancouver, no Canadá, e, com base em estudos de mercado, elaborou o seguinte fluxo de caixa, em milhares de dólares canadenses, referentes ao mês de junho de 2010:

Ano 0=-\$500; Ano 1=\$230; Ano 2=\$230; Ano 3=\$245; Ano 4=\$245; Ano 5=\$260

Estude a viabilidade do projeto, sob o ponto de vista dos acionistas, com base nas seguintes informações: as ações da *British Columbia Company* vêm apresentando um Beta histórico de 0,92; o prêmio estimado de mercado é de 5% ao ano; a taxa livre de risco foi definida em 4% ao ano.

### Caso 6

Cálculo da TMA pelo CAPM:

$$R = R_f + \beta \cdot (R_m - R_f)$$

$$TMA = 4\% + 0,92 \cdot (5\%) = 8,60\% \text{ a.a.}$$

Ano	FC
0	-500
1	230
2	230
3	245
4	245
5	260
TMA	8,60%
VPL	446
TIR	38,02%
PBD	2,5
IL	1,9

## **FLUXO DE CAIXA DO ACIONISTA** **VISÃO DO CAPITAL PRÓPRIO**

### **ELABORAÇÃO** **(Lucro Real)**



### FLUXO DE CAIXA DO ACIONISTA

Ano	0	1	2	3	4	...	n
Receita Bruta							
(-) Tributos Incidentes							
(=) Receita Operacional Líquida							
(-/+ ) Custos Fixos							
(-/+ ) Custos Variáveis							
(=) Lucro Bruto							
(-/+ ) Despesas Diversas							
(-) Depreciação ←							
(=) Lucro antes dos Juros e do IR: LAJIR							
(-) Despesas Financeiras							
(=) Lucro antes do IR: LAIR							
(-/+ ) IR / CSSL							
(=) Lucro Líquido							
(+) Depreciação ←							
(+) Valor Residual							
(-/+ ) Capital de Giro							
(-) Investimentos							
(+) Empréstimo							
(-) Amortizações da Dívida							
(=) Fluxo de Caixa							

## A DEPRECIAÇÃO É O TRATAMENTO LEGAL E TRIBUTÁRIO DA PERDA DE VALOR DE UM ATIVO DE UMA PESSOA JURÍDICA

**Decreto nº 3.000, de 26/03/99 - Tributação das  
Pessoas Jurídicas**

**Instrução Normativa SRF nº 162, de 31/12/98 –  
Taxas Anuais de Depreciação**

**<http://www.receita.fazenda.gov.br>**



**A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA DO IMPOSTO DE RENDA REGULAMENTA A DEPRECIÇÃO ANUAL DE ATIVOS, A PARTIR DA FIXAÇÃO DE TAXAS-LIMITES ANUAIS DE DEPRECIÇÃO, COMO, POR EXEMPLO:**

- **10% para móveis e utensílios**



- **10% para máquinas industriais**



- **20% para veículos**



- **4% para edifícios e construções**

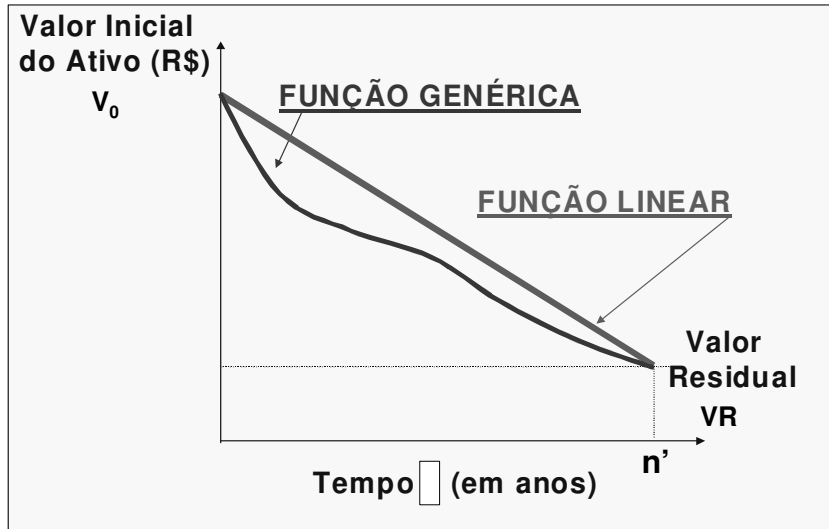


**IMPOSTO DE RENDA  
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL S/ O LUCRO LÍQUIDO**

**Em orçamento de capital/análise de projetos pode-se utilizar a mesma base de cálculo para o IR e a CSLL, com uma só alíquota, que pode variar entre 30% e 35%**

**As possíveis diferenças reais das bases de cálculo do IR e da CSLL não afetam significativamente os resultados**



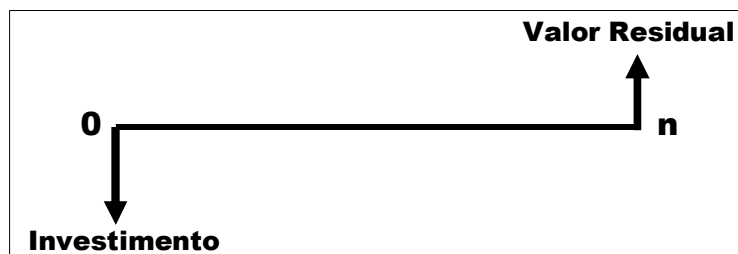


### DEPRECIÇÃO LINEAR

$$D_{\text{anual}} = (V_0 - VR) / n' \Rightarrow D_{\text{anual}} = V_0 / n'$$

## VALOR RESIDUAL

**O VALOR RESIDUAL DE UM ATIVO É IGUAL AO SEU PREÇO DE MERCADO PREVISTO NA DATA TERMINAL DO PROJETO**



### Fluxo de Caixa: Exemplo Ilustrativo

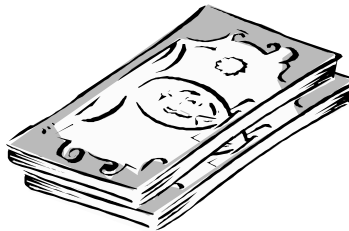
Elabore o fluxo de caixa livre do projeto da compra de uma máquina de R\$100.000, com valor residual estimado de R\$10.000 (já tributado pelo IR), ao final de 6 anos, cujas previsões das receitas, custos anuais, variáveis e fixos, e despesas totais são, respectivamente, de R\$80.000, R\$15.000, R\$10.000 e R\$5.000. Considere: tributos de 15% sobre as receitas, taxa anual de depreciação de 25% e IR de 30%.

Moeda: R\$. 10<sup>3</sup> (abril/10)

Ano	0	1	2	3	4	5	6
Receitas		80	80	80	80	80	80
(-) Tributos		-12	-12	-12	-12	-12	-12
(-) Custos Variáveis		-15	-15	-15	-15	-15	-15
(-) Custos Fixos		-10	-10	-10	-10	-10	-10
(-) Despesas Totais		- 5	- 5	- 5	- 5	- 5	- 5
(-) Depreciação		-25	-25	-25	-25		
(-) Juros		0	0	0	0	0	0
(=) LAIR		13	13	13	13	38	38
(+/-) IR		- 3,9	- 3,9	- 3,9	- 3,9	-11,4	-11,4
(=) Lucro Líquido		9,1	9,1	9,1	9,1	26,6	26,6
(+) Depreciação		25	25	25	25		
(+) Valor Residual							10
(-) Amortizações		0	0	0	0	0	0
(+) Empréstimo	0						
(-) Investimento	-100						
(=) FC	-100	34,1	34,1	34,1	34,1	26,6	36,6

# FINANCIAMENTO DE PROJETOS

## Estimativas





FLUXO DE CAIXA DO ACIONISTA							
Ano	0	1	2	3	4	...	n
Receita Bruta							
(-) Tributos Incidentes							
(=) Receita Operacional Líquida							
(-/+) Custos Fixos							
(-/+) Custos Variáveis							
(=) Lucro Bruto							
(-/+) Despesas Diversas							
(-) Depreciação							
(=) Lucro antes dos Juros e do IR: LAJIR							
(-) Despesas Financeiras ←							
(=) Lucro antes do IR: LAIR							
(-/+) IR / CSSL							
(=) Lucro Líquido							
(+) Depreciação							
(+) Valor Residual							
(-/+) Capital de Giro							
(-) Investimentos							
(+) Empréstimo							
(-) Amortizações da Dívida ←							
(=) Fluxo de Caixa							

## FINANCIAMENTO DE PROJETOS

### Estimativas

**SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO: PRICE e SAC**

**PARCELA = AMORTIZAÇÃO + JUROS**

**JUROS INCIDEM SOBRE O SALDO  
DEVEDOR ANTERIOR**



**AS DESPESAS FINANCEIRAS SÃO BENEFÍCIOS  
FISCAIS, JÁ QUE TAMBÉM PODEM SER  
DEDUZIDAS PARA O IMPOSTO DE RENDA**

## CARÊNCIA EM EMPRÉSTIMOS

Período inicial dos empréstimos em que não há pagamento do principal, ou seja, não há amortizações, mas poderá haver ou não pagamento de juros:

### Empréstimo com Carência: Exemplo Ilustrativo 1

Elabore o esquema de pagamento de um empréstimo de R\$100.000, à taxa de 15 % ao ano, pelo SAC, em 4 anos, com carência de 2 anos, com pagamento de juros.

#### SAC, em 4 anos e Carência de 2 anos, com pagamento de juros

ANO	SALDO DEVEDOR	AMORTIZAÇÃO	JUROS	PARCELA
0	100.000,00	-	-	-
1	100.000,00	-	15.000,00	15.000,00
2	100.000,00	-	15.000,00	15.000,00
3	75.000,00	25.000,00	15.000,00	40.000,00
4	50.000,00	25.000,00	11.250,00	36.250,00
5	25.000,00	25.000,00	7.500,00	32.500,00
6	0,00	25.000,00	3.750,00	28.750,00

### Empréstimo com Carência: Exemplo Ilustrativo 2

Elabore o esquema de pagamento de um empréstimo de R\$100.000, à taxa de 15 % ao ano, pelo SAC, em 4 anos, com carência de 2 anos, sem pagamento de juros.

#### SAC, em 4 anos e Carência de 2 anos, sem pagamento de juros

ANO	SALDO DEVEDOR	AMORTIZAÇÃO	JUROS	PARCELA
0	100.000,00	-	-	-
1	115.000,00	-	15.000,00	0,00
2	132.250,00	-	17.250,00	0,00
3	99.187,50	33.062,50	19.837,50	52.900,00
4	66.125,00	33.062,50	14.878,13	47.940,63
5	33.062,50	33.062,50	9.918,75	42.981,25
6	0,00	33.062,50	4.959,38	38.021,88

### Fluxo de Caixa: Exemplo Ilustrativo

Elabore o fluxo de caixa livre do projeto da compra de uma máquina de R\$100.000, com valor residual estimado de R\$10.000 (já tributado pelo IR), ao final de 6 anos, cujas previsões das receitas, custos anuais, variáveis e fixos, e despesas totais são, respectivamente, de R\$80.000, R\$15.000, R\$10.000 e R\$5.000. Considere: tributos de 15% sobre as receitas, taxa anual de depreciação de 25% e IR de 30%.

Moeda: R\$. 10<sup>3</sup> (abril/10)

Ano	0	1	2	3	4	5	6
Receitas		80	80	80	80	80	80
(-) Tributos		-12	-12	-12	-12	-12	-12
(-) Custos Variáveis		-15	-15	-15	-15	-15	-15
(-) Custos Fixos		-10	-10	-10	-10	-10	-10
(-) Despesas Totais		- 5	- 5	- 5	- 5	- 5	- 5
(-) Depreciação		-25	-25	-25	-25		
(-) Juros		0	0	0	0	0	0
(=) LAIR		13	13	13	13	38	38
(+/-) IR		- 3,9	- 3,9	- 3,9	- 3,9	-11,4	-11,4
(=) Lucro Líquido		9,1	9,1	9,1	9,1	26,6	26,6
(+) Depreciação		25	25	25	25		
(+) Valor Residual							10
(-) Amortizações		0	0	0	0	0	0
(+) Empréstimo	0						
(-) Investimento	-100						
(=) FC	-100	34,1	34,1	34,1	34,1	26,6	36,6

**Depreciação e Despesas Financeiras: Exemplo Ilustrativo**

Elabore o fluxo de caixa livre do projeto anterior, acrescentando um empréstimo de 30% do valor da máquina, pelo SAC, em 3 anos, à taxa de 10% a.a., carência de 2 anos, com pagamento de juros.

<b>Ano</b>	<b>SD</b>	<b>A</b>	<b>J</b>
<b>0</b>	<b>30.000</b>		
<b>1</b>	<b>30.000</b>	<b>0</b>	<b>3.000</b>
<b>2</b>	<b>30.000</b>	<b>0</b>	<b>3.000</b>
<b>3</b>	<b>20.000</b>	<b>10.000</b>	<b>3.000</b>
<b>4</b>	<b>10.000</b>	<b>10.000</b>	<b>2.000</b>
<b>5</b>	<b>0</b>	<b>10.000</b>	<b>1.000</b>

**Depreciação e Despesas Financeiras: Exemplo Ilustrativo**

Elabore o fluxo de caixa livre do projeto anterior, acrescentando um empréstimo de 30% do valor da máquina, pelo SAC, em 3 anos, à taxa de 10% a.a., carência de 2 anos, com pagamento de juros.

Moeda: R\$ . 10<sup>3</sup> (abril/10)

<b>Ano</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Receitas</b>		<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
<b>(-) Tributos</b>		<b>-12</b>	<b>-12</b>	<b>-12</b>	<b>-12</b>	<b>-12</b>	<b>-12</b>
<b>(-) Custos Variáveis</b>		<b>-15</b>	<b>-15</b>	<b>-15</b>	<b>-15</b>	<b>-15</b>	<b>-15</b>
<b>(-) Custos Fixos</b>		<b>-10</b>	<b>-10</b>	<b>-10</b>	<b>-10</b>	<b>-10</b>	<b>-10</b>
<b>(-) Despesas Totais</b>		<b>- 5</b>	<b>- 5</b>	<b>- 5</b>	<b>- 5</b>	<b>- 5</b>	<b>- 5</b>
<b>(-) Depreciação</b>		<b>-25</b>	<b>-25</b>	<b>-25</b>	<b>-25</b>		
<b>(-) Juros</b>		<b>- 3</b>	<b>- 3</b>	<b>- 3</b>	<b>- 2</b>	<b>- 1</b>	
<b>(=) LAIR</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>37</b>	<b>38</b>
<b>(+/-) IR</b>		<b>- 3</b>	<b>- 3</b>	<b>- 3</b>	<b>- 3,3</b>	<b>-11,1</b>	<b>-11,4</b>
<b>(=) Lucro Líquido</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7,7</b>	<b>25,9</b>	<b>26,6</b>
<b>(+) Depreciação</b>		<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>		
<b>(+) Valor Residual</b>							<b>10</b>
<b>(-) Amortizações</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-10</b>	<b>-10</b>	<b>-10</b>	<b>0</b>
<b>(+) Empréstimo</b>	<b>30</b>						
<b>(-) Investimento</b>	<b>-100</b>						
<b>(=) FC</b>	<b>- 70</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	<b>22,7</b>	<b>15,9</b>	<b>36,6</b>

# **CAPITAL DE GIRO**

## **Considerações Gerais**



### **CAPITAL DE GIRO**

**O INVESTIMENTO INICIAL EM CAPITAL DE GIRO É IMPORTANTE PARA COBRIR O FLUXO COMERCIAL DO PROJETO E GARANTIR A SUA RENTABILIDADE**

**O CAPITAL DE GIRO INSUFICIENTE PODERÁ COMPROMETER O SUCESSO DO PROJETO, UMA VEZ HAVERÁ A NECESSIDADE DA CAPTAÇÃO DOS ONEROSOS RECURSOS DE CURTO PRAZO**

## CAPITAL DE GIRO

O CAPITAL DE GIRO É UM INVESTIMENTO QUE NÃO SOFRE DEPRECIÇÃO NEM TRIBUTAÇÃO

O INVESTIMENTO EM CAPITAL DE GIRO SERÁ RECUPERADO NA DATA TERMINAL DO PROJETO

DURANTE O PROJETO, PODERÃO OCORRER VARIACIONES NAS NECESSIDADES DE CAPITAL DE GIRO

### Capital de Giro: Exemplo Ilustrativo

Elabore o fluxo de caixa livre do projeto de uma loja, cujo investimento em ativos fixos é de R\$140.000 e em capital de giro de R\$9.000, com valor residual estimado de R\$14.000, ao fim de 6 anos. As previsões das receitas e custos totais são, respectivamente, de R\$100.000 e R\$40.000. Considere a taxa anual de depreciação de 25% para 60% dos ativos fixos e IR de 30%.

Moeda: R\$. 10<sup>3</sup> (abril/10)

Ano	0	1	2	3	4	5	6
Receitas		100	100	100	100	100	100
(-) Custos Totais		- 40	- 40	- 40	- 40	- 40	- 40
(-) Depreciação		- 21	- 21	- 21	- 21		
(=) LAIR		39	39	39	39	60	60
+/-) IR		-11,7	-11,7	-11,7	-11,7	-18	-18
(=) Lucro Líquido		27,3	27,3	27,7	27,3	42	42
(+) Depreciação		21	21	21	21		
(+) Valor Residual							14
(-) Capital de Giro - 9							9
(-) Investimento -140	-140						
(=) FC Livre	-149	48,3	48,3	48,3	48,3	42	65

## FLUXO DE CAIXA INCREMENTAL

ESPERA-SE QUE OS RESULTADOS FUTUROS DOS PROJETOS SEJAM MELHORES QUE A SITUAÇÃO *STATUS QUO*, OU SEJA, OS RESULTADOS SEM A REALIZAÇÃO DESSE NOVO PROJETO

SITUAÇÃO COM E SEM O PROJETO

### Fluxo de Caixa Incremental

#### Fluxo de Caixa Incremental: Exemplo Ilustrativo 1

A empresa Delta pretende investir na modernização de sua frota de veículos. Para isso, levantou os custos com a frota atual e realizou uma estimativa dos custos operacionais e de manutenção com a nova frota, para os próximos 5 anos, conforme segue:

##### Frota Atual

- Anos 1 - 2 = R\$ 2.700.000; Ano 3 = R\$ 3.000.000; Ano 4 - 5 = R\$ 3.300.000

##### Nova Frota

- investimento = R\$ 4.000.000;

- Anos 1 - 2 = R\$ 1.200.000; Ano 3 = R\$ 1.600.000 Ano 4 - 5 = R\$ 2.000.000;

##### Solução

Moeda: R\$ (abril/10)

Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
-4.000.000	+1.500.000	+1.500.000	+1.400.000	+1.300.000	+1.300.000

$VPL(12\%a.a.) = 1.095.397 > 0 \Rightarrow$  MODERNIZAR A FROTA

### Fluxo de Caixa Incremental: Exemplo Ilustrativo 2

A Alfa Industrial pretende investir em publicidade e marketing para melhorar a sua imagem e, conseqüentemente, melhorar sua fatia de mercado e aumentar suas receitas. A empresa estima que, se mantiver a atual estratégia de mercado, o seu fluxo de caixa líquido anual será de R\$1.200.000, durante os próximos 3 anos. Entretanto, se for realizado um investimento inicial em publicidade e marketing, de R\$500.000, o fluxo de caixa líquido anual da empresa passará para R\$1.600.000, para o mesmo período. Elabore o fluxo de caixa do projeto em questão.

#### Solução

$$FC_t = FC_t \text{ com invest} - FC_t \text{ sem invest}$$

$$FC_0 = - 500.000; FC_{1-3} = 1.600.000 - 1.200.000 = 400.000 / \text{ano}$$

Moeda: R\$ (abril/10)

Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3
-500.000	+400.000	+400.000	+400.000

VPL(18%a.a.) = 369.709 > 0 ⇒ INVESTIR NA NOVA ESTRATÉGIA

### Fluxo de Caixa Incremental: Exemplo Ilustrativo 3

A Ômega Logística pretende construir um novo centro de distribuição, no município X. O fluxo de caixa líquido anual previsto será de R\$5.000.000, durante os próximos 5 anos, a partir de um investimento inicial de R\$12.000.000. Elabore o fluxo de caixa do projeto em questão.

#### Solução

$$FC_t = FC_t \text{ com invest} - FC_t \text{ sem inves}$$

$$FC_0 = - 12.000.000; FC_{1-5} = 5.000.000 - 0 = 5.000.000 / \text{ano}$$

Moeda: R\$ (abril/10)

Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
-12.000.000	+5.000.000	+5.000.000	+5.000.000	+5.000.000	+5.000.000

$$VPL(15\%a.a.) = 4.760.775 > 0 \Rightarrow \text{CONSTRUIR O NOVO CD}$$



#### Fluxo de Caixa Incremental: Exemplo Ilustrativo 4

Uma empresa está pretendendo reestruturar uma de suas etapas de produção. Estudos técnicos evidenciaram a necessidade de automatização da referida etapa. Desta forma, foram levantadas as seguintes estimativas para o projeto de automatização, conforme mostrado no quadro abaixo. Elabore o fluxo de caixa do projeto de automatização em questão, para um horizonte de estudo de 4 anos.

Situação	SEM PROJ	COM PROJ
Investimentos		R\$100.000
Quantidade de produção anual*	12.000	15.000
Preço unitário de venda	R\$20,00	R\$20,00
Custos fixos anuais	R\$40.000	R\$28.000
Custos variáveis unitários	R\$2,5	R\$1,8
Despesas administrativas anuais	R\$10.000	R\$15.000
Impostos sobre as vendas	12%	12%
Taxa anual de depreciação	0%	25%
Valor residual estimado	0	R\$14.000
Alíquota do IR	30%	30%

\* Supor que todas as produções anuais serão vendidas

Item	COM PROJETO	SEM PROJETO	INCREMENTO
Receitas das vendas	15.000 un/ano x R\$20/un = R\$300.000/ano	12.000 un/ano x R\$20/un = R\$240.000/ano	+ R\$60.000/ano
Tributos s/ vendas	12% de R\$300.000/ano = - R\$36.000/ano	12% de R\$240.000/ano = - R\$28.800/ano	- R\$7.200/ano
Custos variáveis	15.000 un/ano x R\$1,8/un = - R\$27.000/ano	12.000 un/ano x R\$2,5/un = - R\$30.000/ano	+ R\$3.000/ano
Custos fixos	- R\$28.000/ano	- R\$40.000/ano	+ R\$12.000/ano
Despesas adm.	- R\$15.000/ano	- R\$10.000/ano	- R\$5.000/ano

## FLUXO DE CAIXA INCREMENTAL

Moeda: R\$ (abril/10)

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Receitas Operac		60.000	60.000	60.000	60.000
(-) Impostos e Taxas		-7.200	-7.200	-7.200	-7.200
Custos Variáveis		3.000	3.000	3.000	3.000
Custos Fixos		12.000	12.000	12.000	12.000
Despesas Adm		-5.000	-5.000	-5.000	-5.000

## FLUXO DE CAIXA INCREMENTAL

Moeda: R\$ (abril/10)

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Receitas Operac		60.000	60.000	60.000	60.000
(-) Impostos e Taxas		-7.200	-7.200	-7.200	-7.200
Custos Variáveis		3.000	3.000	3.000	3.000
Custos Fixos		12.000	12.000	12.000	12.000
Despesas Adm		-5.000	-5.000	-5.000	-5.000
(-) Depreciação		-25.000	-25.000	-25.000	-25.000
(=) LAIR		37.800	37.800	37.800	37.800
(+/-) Imp.Renda		-11.340	-11.340	-11.340	-11.340
(=) Lucro Líquido		26.460	26.460	26.460	26.460
(+) Depreciação		25.000	25.000	25.000	25.000
(+) Valor Residual					14.000
(-) Investimentos	-100.000				
(=) Fluxo de Caixa	-100.000	51.460	51.460	51.460	65.460

**Caso 7**

A *Vancouver Company* está analisando um projeto para reformulação de sua principal linha de produtos, com o objetivo de aumentar sua participação no mercado. Sua nova estratégia está baseada numa forte campanha inicial de marketing, na mudança do design de suas embalagens e na forma de distribuição dos produtos. Para isso, levantou os dados abaixo, em reais de abril de 2010. Analise a viabilidade do projeto sob o ponto de vista dos acionistas, considerando a limitação de 2 anos para a recuperação do capital investido.

Estudo de Mercado: Previsão de Vendas (un/ano)					
Estratégia	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
ATUAL	15.000	16.500	17.600	17.950	18.100
NOVA	22.500	24.200	25.400	26.050	26.500

Estimativas (R \$)		
Estratégia	ATUAL	NOVA
Preço Unitário	120	
Custos Variáveis Unitários	40	42
Custos Fixos Anuais	150.000	100.000
Impostos / Vendas	12%	
Despesas Anuais de Distribuição	80.000	120.000
Despesas Anuais de Marketing	50.000	200.000
Alíquota do IR	30%	

Investimento na Nova Estratégia (Ano 0)	
Recursos Próprios	R\$ 225.000
Recursos de Terceiros	R\$ 225.000 (SAC, 3 anos; 11% a.a.; Carência de 2 anos, com pagam. de juros)
Valor Residual Estimado	10% do investimento total, já tributado o IR
Depreciação dos Ativos	40% do Invest. Total a 25% a.a.
<b>Capital de Giro</b>	Aporte inicial no Ano 0 de R\$200.000
Obs: não considerar variações anuais	Beta Alavancado = 1,25 Taxa Livre de Risco = 6% a.a. Prêmio de Risco de Mercado = 6% a.a.

**Caso 8**

Elabore o fluxo de caixa do projeto de modernização da Unidade X do Grupo Y, para um horizonte de 6 anos, com base nas informações abaixo:

- 1) Previsão anual de vendas:
  - sem a modernização = 1.000.000 un
  - com a modernização = 1.400.000 un
- 2) Preço esperado de mercado = \$60,00 / un
- 3) Impostos incidentes sobre as vendas = 15%
- 4) Custos fixos anuais de produção:
  - sem a modernização = \$1.200.000
  - com a modernização = \$1.000.000
- 5) Custos variáveis de produção:
  - sem a modernização = \$14,00 / un
  - com a modernização = \$11,00 / un
- 6) Despesas administrativas anuais:
  - sem a modernização = \$450.000
  - com a modernização = \$400.000
- 7) Alíquota do Imposto de Renda = 30%
- 8) Investimento total no projeto, no ano 0 = \$25.000.000
- 9) Depreciação do investimento = 20% a.a. para 70% do investimento total
- 10) Valor residual estimado das novas instalações = \$2.500.000 (já tributado o IR)
- 11) Capital de giro\*, no ano 0 = \$600.000
- 12) Considerar que as instalações existentes estão totalmente depreciadas e serão vendidas, por \$1.500.000, no ano 0, já descontado o IR
- 13) Considerar um empréstimo de 60% do investimento total, pelo SAC, em 4 anos, à taxa de 12% a.a., com carência de 2 anos, com pagamento de juros de 10% a.a. durante a carência
- 14) Considerar a mesma TMA do Caso 7

\* não haverá variação no capital de giro durante o horizonte de projeto / moeda = R\$(abr/10)

# **RISCO E INCERTEZA**



**“Ao se montar um projeto de investimento, risco ou incerteza é o nome dado à preocupação de que as expectativas e esperanças, com relação ao futuro, possam não se concretizar.”**

**Oldcorn, R. e Parker, D., 1998,  
“Decisão Estratégica para Investidores”,  
Nobel, São Paulo**

**técnicas mais utilizadas:**  
**ANÁLISE DE SENSIBILIDADE**  
**SIMULAÇÃO DE RISCO**

**ANÁLISE DE SENSIBILIDADE**  
**testar a variação de um**  
**componente do fluxo de caixa,**  
**mantendo-se os demais constantes**

**PREÇO DE VENDA**  
**QUANTIDADE**  
**CUSTO FIXO**  
**INVESTIMENTO**  
**ETC**

**Quando a variação de um componente**  
**alterar significativamente a indicação de**  
**viabilidade do projeto, pode-se dizer que**  
**existe sensibilidade àquele componente**

### Análise de Sensibilidade: Exemplo Ilustrativo 1

Considere os seguintes dados para o projeto de construção de uma fábrica, para a produção de um determinado produto:

- Investimento Fixo:	R\$ 550.000,00
- Vida Estimada:	5 anos
- Previsão de Venda:	10.000 ton / ano
- Preço de Venda:	R\$ 100 / ton
- Custos Operacionais:	R\$ 450.000,00/ano
- Depreciação:	20% a.a.
- Retorno Pretendido após I.R.:	15% a.a.
- Alíquota do I.R.:	35%

- Verificar a atratividade do projeto;
- Verificar a sensibilidade do projeto para variações negativas no preço de venda;
- Verificar a sensibilidade para acréscimos no valor do investimento fixo.

### Análise de Sensibilidade: Exemplo Ilustrativo 1

Considere os seguintes dados para o projeto de construção de uma fábrica, para a produção de um determinado produto:

- Investimento Fixo:	R\$ 550.000,00
- Vida Estimada:	5 anos
- Previsão de Venda:	10.000 ton / ano
- Preço de Venda:	R\$ 100 / ton
- Custos Operacionais:	R\$ 450.000,00/ano
- Depreciação:	20% a.a.
- Retorno Pretendido após I.R.:	15% a.a.
- Alíquota do I.R.:	35%

Cenários	Preço de Venda	Investimento Fixo
PESSIMISTA	R\$ 85 / ton	R\$660.000,00
MAIS PROVÁVEL	R\$100 / ton	R\$550.000,00
OTIMISTA	R\$110 / ton	R\$500.000,00

### Fluxo de Caixa MAIS PROVÁVEL: preço de venda = R\$100 / t

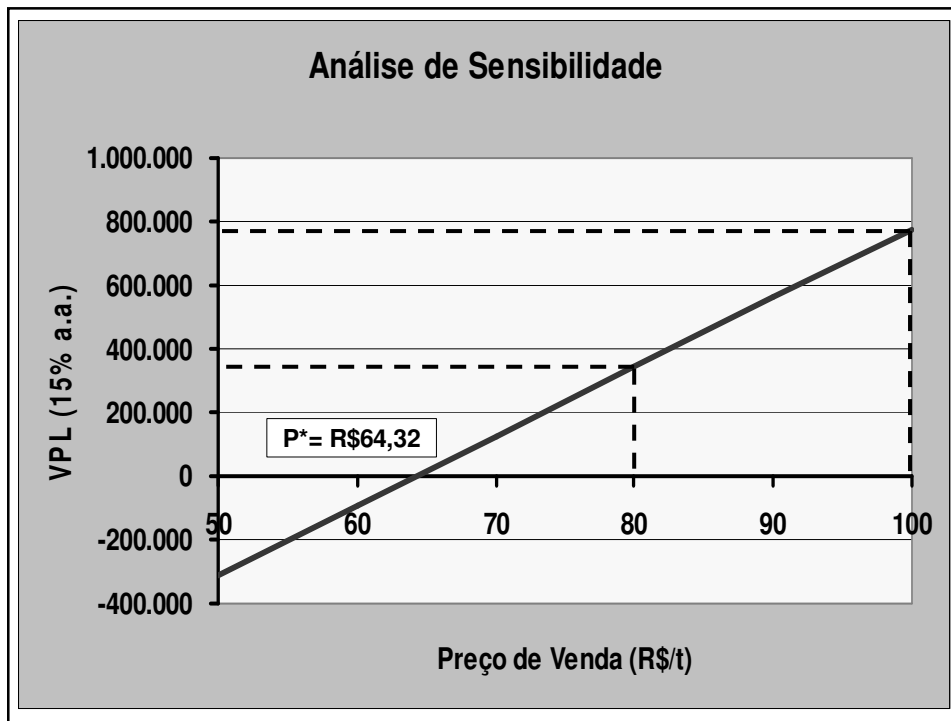
Moeda: R\$ (junho/09)

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
(-) Custos Operacionais		-450.000	-450.000	-450.000	-450.000	-450.000
(-) Depreciação		-110.000	-110.000	-110.000	-110.000	-110.000
(=) LAIR		440.000	440.000	440.000	440.000	440.000
(+/-) Imposto de Renda		-154.000	-154.000	-154.000	-154.000	-154.000
(=) Lucro Líquido		286.000	286.000	286.000	286.000	286.000
(+) Depreciação		110.000	110.000	110.000	110.000	110.000
(-) Investimento Fixo	-550.000					
(=) Fluxo de Caixa	-550.000	396.000	396.000	396.000	396.000	396.000
VPL (15% a.a.)	777.453,42					
TIR (% a.a.)	66,35%					

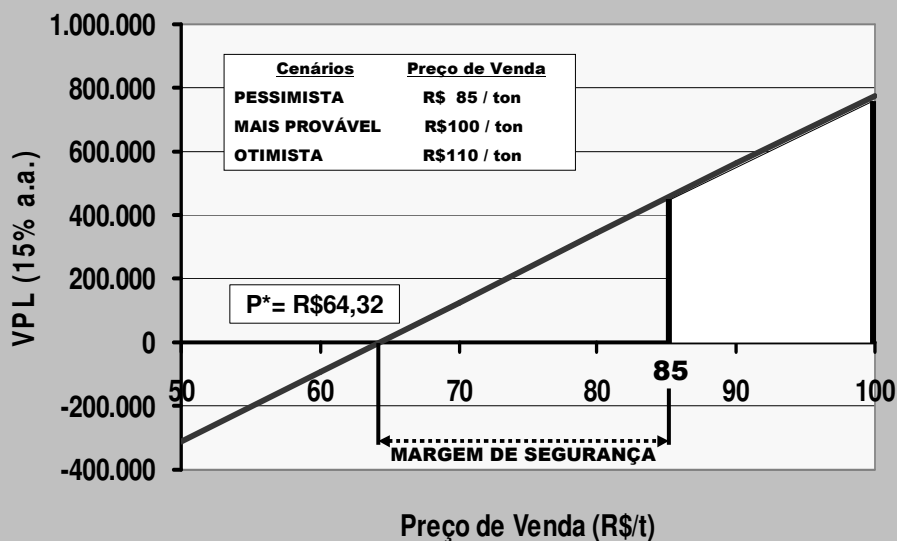
### Análise de Sensibilidade: preço de venda = R\$80 / t

Moeda: R\$ (junho/09)

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
(-) Custos Operacionais		-450.000	-450.000	-450.000	-450.000	-450.000
(-) Depreciação		-110.000	-110.000	-110.000	-110.000	-110.000
(=) LAIR		240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
(+/-) Imposto de Renda		-84.000	-84.000	-84.000	-84.000	-84.000
(=) Lucro Líquido		156.000	156.000	156.000	156.000	156.000
(+) Depreciação		110.000	110.000	110.000	110.000	110.000
(-) Investimento Fixo	-550.000					
(=) Fluxo de Caixa	-550.000	266.000	266.000	266.000	266.000	266.000
VPL (15% a.a.)	341.673,26					
TIR (% a.a.)	39,06%					



## Análise de Sensibilidade



### Fluxo de Caixa MAIS PROVÁVEL: investimento = R\$550.000

Moeda: R\$ (junho/09)

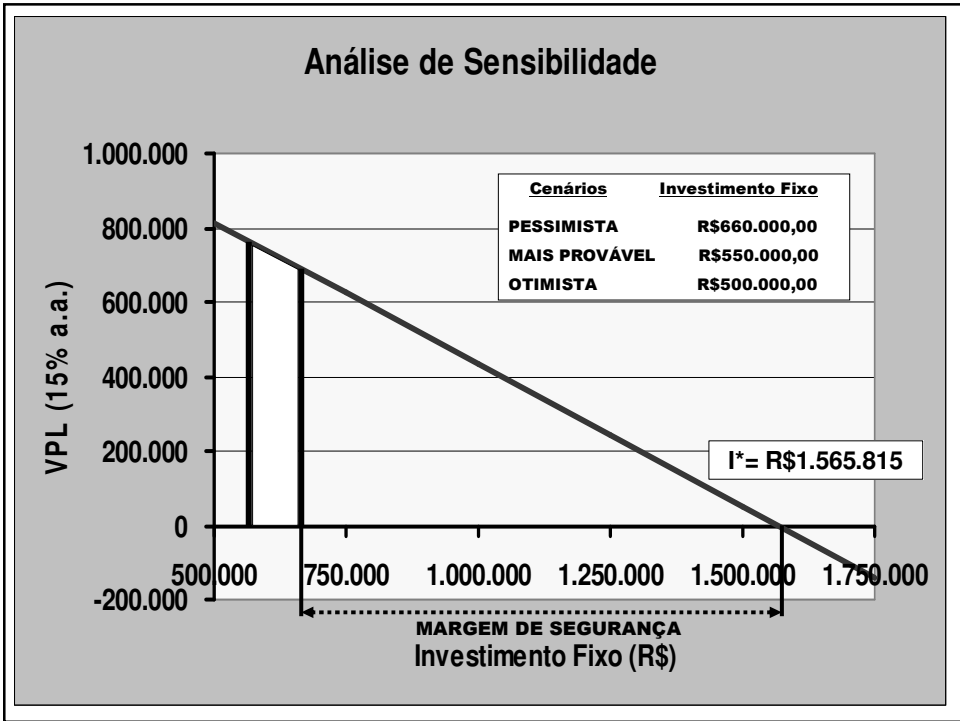
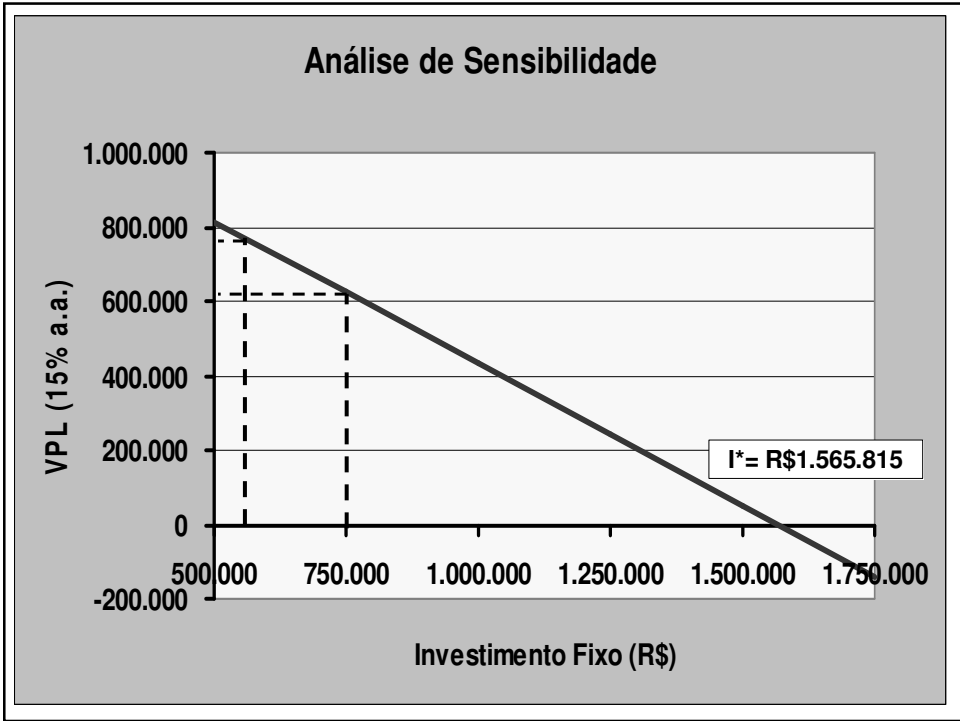
	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
(-) Custos Operacionais		-450.000	-450.000	-450.000	-450.000	-450.000
(-) Depreciação		-110.000	-110.000	-110.000	-110.000	-110.000
(=) LAIR		440.000	440.000	440.000	440.000	440.000
(+/-) Imposto de Renda		-154.000	-154.000	-154.000	-154.000	-154.000
(=) Lucro Líquido		286.000	286.000	286.000	286.000	286.000
(+) Depreciação		110.000	110.000	110.000	110.000	110.000
(-) Investimento Fixo	-550.000					
(=) Fluxo de Caixa	-550.000	396.000	396.000	396.000	396.000	396.000
VPL (15% a.a.)	777.453,42					
TIR (% a.a.)	66,35%					

### Análise de Sensibilidade: investimento = R\$750.000

Moeda: R\$ (junho/09)

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
(-) Custos Operacionais		-450.000	-450.000	-450.000	-450.000	-450.000
(-) Depreciação		-150.000	-150.000	-150.000	-150.000	-150.000
(=) LAIR		400.000	400.000	400.000	400.000	400.000
(+/-) Imposto de Renda		-140.000	-140.000	-140.000	-140.000	-140.000
(=) Lucro Líquido		260.000	260.000	260.000	260.000	260.000
(+) Depreciação		150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
(-) Investimento Fixo	-750.000					
(=) Fluxo de Caixa	-750.000	410.000	410.000	410.000	410.000	410.000
VPL (15% a.a.)	624.383,59					
TIR (% a.a.)	46,59%					





**Análise de Sensibilidade: Exemplo Ilustrativo**

Considere um projeto de investimento de \$500.000, com uma linha de financiamento disponível de 60% do investimento, carência de 2 anos, com pagamento de juros, e SAC em 3 anos, a uma taxa de juros de 8% ao ano. Os dados para a elaboração do fluxo de caixa encontram-se na tabela abaixo. A TMA do capital próprio alavancado foi definida em 15% ao ano. Analise a sensibilidade das principais variáveis do projeto e estude a viabilidade do mesmo.

$k_D$	PU	Q	CV	CF	Desp	VR
8%	21	40.000	6	210.000	110.000	75.000

**Esquema de pagamento da dívida**

Ano	SD	A	J
0	-300.000	0	0
1	-300.000	0	-24.000
2	-300.000	0	-24.000
3	-200.000	-100.000	-24.000
4	-100.000	-100.000	-16.000
5	0	-100.000	-8.000

**Análise de Sensibilidade: Exemplo Ilustrativo**

Moeda: R\$(abril/10)

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Operacionais		840.000	840.000	840.000	840.000	840.000
(-) Impostos e Taxas		-84.000	-84.000	-84.000	-84.000	-84.000
(-) Custos Variáveis		-240.000	-240.000	-240.000	-240.000	-240.000
(-) Custos Fixos		-210.000	-210.000	-210.000	-210.000	-210.000
(-) Despesas Comerciais		-110.000	-110.000	-110.000	-110.000	-110.000
(-) Depreciação		-87.500	-87.500	-87.500	-87.500	0
(=) LAJIR		108.500	108.500	108.500	108.500	196.000
(-) Despesas Financeiras		-24.000	-24.000	-24.000	-16.000	-8.000
(=) LAIR		84.500	84.500	84.500	92.500	188.000
(+/-) Imposto de Renda		-25.350	-25.350	-25.350	-27.750	-56.400
(=) Lucro Líquido		59.150	59.150	59.150	64.750	131.600
(+) Depreciação		87.500	87.500	87.500	87.500	0
(-) Valor Residual						52.500
(-) Investimentos	-500.000					
(+) Empréstimo	300.000					
(-) Amortizações		0	0	-100.000	-100.000	-100.000
(=) Fluxo de Caixa	-200.000	146.650	146.650	46.650	52.250	84.100

<b>TMA</b>	<b>15%</b>
<b>VPL</b>	<b>140.770</b>
<b>TIR</b>	<b>49,25%</b>
<b>PDB</b>	<b>1,7</b>
<b>IL</b>	<b>1,7</b>

## **Análise de Sensibilidade**

<b>Variável</b>	<b>Valor Estimado</b>
TAXA DE JUROS	8,0%
PREÇO UNITÁRIO	21
QUANTIDADE	40.000
CUSTO VARIÁVEL	6
CUSTO FIXO	210.000
DESPESAS	110.000

## **Análise de Sensibilidade**

<b>Variável</b>	<b>Valor Estimado</b>	<b>Break Even</b>	<b>Var %</b>	<b>Sensibilidade</b>
TAXA DE JUROS	8,0%	31,7%	296,3%	BAIXA
PREÇO UNITÁRIO	21			
QUANTIDADE	40.000			
CUSTO VARIÁVEL	6			
CUSTO FIXO	210.000			
DESPESAS	110.000			

### **Análise de Sensibilidade**

<b>Variável</b>	<b>Valor Estimado</b>	<b>Break Even</b>	<b>Var %</b>	<b>Sensibilidade</b>
TAXA DE JUROS	8,0%	31,7%	296,3%	BAIXA
PREÇO UNITÁRIO	21	19	-9,5%	ALTA
QUANTIDADE	40.000			
CUSTO VARIÁVEL	6			
CUSTO FIXO	210.000			
DESPESAS	110.000			

### **Análise de Sensibilidade**

<b>Variável</b>	<b>Valor Estimado</b>	<b>Break Even</b>	<b>Var %</b>	<b>Sensibilidade</b>
TAXA DE JUROS	8,0%	31,7%	296,3%	BAIXA
PREÇO UNITÁRIO	21	19	-9,5%	ALTA
QUANTIDADE	40.000	35.350	-11,6%	ALTA
CUSTO VARIÁVEL	6			
CUSTO FIXO	210.000			
DESPESAS	110.000			

### **Análise de Sensibilidade**

<b>Variável</b>	<b>Valor Estimado</b>	<b>Break Even</b>	<b>Var %</b>	<b>Sensibilidade</b>
TAXA DE JUROS	8,0%	31,7%	296,3%	BAIXA
PREÇO UNITÁRIO	21	19	-9,5%	ALTA
QUANTIDADE	40.000	35.350	-11,6%	ALTA
CUSTO VARIÁVEL	6	7	16,7%	ALTA
CUSTO FIXO	210.000			
DESPESAS	110.000			

### **Análise de Sensibilidade**

<b>Variável</b>	<b>Valor Estimado</b>	<b>Break Even</b>	<b>Var %</b>	<b>Sensibilidade</b>
TAXA DE JUROS	8,0%	31,7%	296,3%	BAIXA
PREÇO UNITÁRIO	21	19	-9,5%	ALTA
QUANTIDADE	40.000	35.350	-11,6%	ALTA
CUSTO VARIÁVEL	6	7	16,7%	ALTA
CUSTO FIXO	210.000	269.991	28,6%	MÉDIA
DESPESAS	110.000			

## Análise de Sensibilidade

Variável	Valor Estimado	Break Even	Var %	Sensibilidade
TAXA DE JUROS	8,0%	31,7%	296,3%	BAIXA
PREÇO UNITÁRIO	21	19	-9,5%	ALTA
QUANTIDADE	40.000	35.350	-11,6%	ALTA
CUSTO VARIÁVEL	6	7	16,7%	ALTA
CUSTO FIXO	210.000	269.991	28,6%	MÉDIA
DESPESAS	110.000	169.991	54,5%	BAIXA

### Caso 9

A empresa Continental Ltda, do ramo alimentício, está estudando a implantação de uma unidade industrial para a fabricação do produto X. Para tanto, foram levantados os seguintes dados (data-base = abril/10):

- investimento em ativos fixos, no ano 0 = R\$8.000.000,00;
- necessidade de capital de giro, no ano 0 = R\$450.000,00;
- vida útil de operação = 5 anos;
- financiamento = 60% do investimento em ativos fixos, com carência de 2 anos, com pagamento de juros durante a carência, e amortização pelo SAC, em 3 parcelas anuais; juros de 10% a.a.
- depreciação = 70% dos ativos fixos, à taxa de 25% ao ano;
- valor residual = R\$420.000,00 (já tributado o IR);
- imposto de renda = 30%;
- estimativa de venda da produção = 1.000.000 ton/ano;
- preço de mercado estimado = R\$9,46 / ton;
- tributos incidentes sobre a receita bruta = 10%;
- custos de produção variáveis = R\$3,10 / ton;
- custos fixos de produção = R\$270.000,00 / ano;
- despesas diversas = R\$120.000,00 / ano;
- dados sobre empresas do mesmo setor, de capitais abertos e ações em bolsa (anexo);
- taxa livre de risco = 4% a.a.;
- prêmio de risco de mercado = 6,5% a.a.;

Elaborar o fluxo de caixa do acionista e estudar a viabilidade pelos indicadores do VPL, TIR, IL e PBD. Analise a sensibilidade do projeto para o preço unitário e quantidade.

# **FIM**



**Marcus Quintella**

**E-mail: [marcus.quintella@fgv.br](mailto:marcus.quintella@fgv.br)**

**Internet: [www.marcusquintella.com.br](http://www.marcusquintella.com.br)**