



***MÉTODOS E CRITÉRIOS
PARA A ESTIMATIVA DA
TAXA DE DESCONTO***

AGNALDO CALVI BENVENHO



TAXA DE DESCONTO

TAXA DE DESCONTO:

Taxa a qual os fluxos de caixa devem ser descontados no cálculo do valor presente (valor do empreendimento)

Deve refletir o grau de risco dos fluxos de caixa
(Damodaran, 2007)

Risco: Parte da incerteza que pode ser quantificada por probabilidade (NBR 14.653-4/01)

Incerteza: Possíveis oscilações aleatórias nos resultados esperados, quantificáveis ou não por probabilidade (NBR 14.653-4/01)



TAXA DE DESCONTO

**TAXA DE DESCONTO \neq CUSTO DE CAPITAL \neq
TMA (TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE)**

TAXA DE DESCONTO: REFLETE OS RISCOS PARA O
ATIVO EM ANÁLISE

CUSTO DE CAPITAL: TAXA DE JUROS PARA TOMADA
DE CAPITAL EM UM MERCADO DE INVESTIDORES
RELATIVAMENTE DIVERSIFICADOS

TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE: TAXA DE RETORNO
QUE UM INVESTIDOR *INDIVIDUAL* EXIGE PARA
APLICAR SEU CAPITAL.



TAXA DE DESCONTO

USUALMENTE:

**Taxa de desconto = Taxa livre de
risco + Remuneração pelo risco
assumido**



TAXA DE DESCONTO

FORMAS DE DETERMINAÇÃO DA TAXA DE DESCONTO:

- ARBITRAMENTO;
- ELICIAÇÃO;
- MÉTODOS FINANCEIROS;
- MÉTODOS ESTATÍSTICOS.



ARBITRAMENTO

- SITUAÇÃO ONDE O AVALIADOR ARBITRA UMA TAXA DE DESCONTO;
- ESTIMATIVA DE TAXA DE FORMA SUBJETIVA, PODE CONTER INCERTEZAS SIGNIFICATIVAS;
- POSSÍVEL USO QUANDO O CONTRATANTE TEM SUA TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE (TMA) PRÉ-DEFINIDA;
- CABE AO AVALIADOR INFORMAR ESTA SITUAÇÃO (ADOÇÃO DE TMA PRÉ-DEFINIDA NO LAUDO) E CLASSIFICÁ-LO COMO LAUDO DE USO RESTRITO.



ELICIAÇÃO

- USO DE OPINIÕES DE EXPERTS OU PESSOAS DA ÁREA DE NEGÓCIO DO EMPREENDIMENTO OU EMPRESA AVALIANDA;
- PODE-SE USAR A MÉDIA DAS OPINIÕES, OU, EM CASO DE DISPERSÃO ELEVADA, EFETUAR RODADAS DE OPINIÕES, ATÉ SE CHEGAR A UMA DISPERSÃO ACEITÁVEL, OU A UM CONSENSO.



ELICIAÇÃO

- QUANDO É POSSÍVEL REUNIR EXPERTS E PARTICIPANTES DO SETOR, ESTA ABORDAGEM RENDE ESTIMATIVAS MUITO ROBUSTOS E ADERENTES AO MERCADO;
- PORÉM, É O MÉTODO MAIS DIFÍCIL DE SER APLICADO: POSSIBILIDADE DE REUNIÃO DE EXPERTS, RESPOSTA A CONSULTAS, PRAZOS, PAGAMENTO DE HONORÁRIOS, POSSIBILIDADE DE EFETUAR RODADAS DE DISCUSSÃO;
- ESTA ABORDAGEM SERIA INTERESSANTE EM AVALIAÇÕES POLÊMICAS, ONDE OCORREM EMBATES DE INTERESSE. TAMBÉM SERIA INTERESSANTE AFERIR A TAXA ELICIADA USANDO MÉTODOS DE CÁLCULO.



MÉTODOS FINANCEIROS

- BASEADOS EM CRITÉRIOS FINANCEIROS DAS EMPRESAS;
- IDEALIZADOS PARA EMPRESAS DE CAPITAL ABERTO;
- CONSIDERAM AS FONTES DE FINANCIAMENTO DIVERSAS DA EMPRESA, ESPECIALMENTE CAPITAL PRÓPRIO E FINANCIAMENTOS



MÉTODOS FINANCEIROS

O valor do patrimônio líquido é obtido descontando-se os fluxos de caixa do acionista esperados, ou seja, os fluxos de caixa residuais após dedução de todas as despesas, bônus fiscais, e pagamento de juros e principal, ao custo do patrimônio líquido, isto é, a taxa de retorno exigida pelos investidores sobre o patrimônio líquido da empresa. Este modelo desconta os fluxos de caixa para os proprietários do capital social da empresa ao custo do capital social. O modelo é dado pela seguinte expressão:

$$\text{Valor do patrimônio líquido} = \sum_{t=1}^{t=\infty} \frac{\text{CF do acionista}}{(1 + k_e)^t}$$

Onde:

CF do Acionista = Fluxo de Caixa do Acionista esperado no período t

Ke = Custo do Patrimônio Líquido



MÉTODOS FINANCEIROS

Por outro lado, o valor da empresa é obtido descontando-se os fluxos de caixa esperados pela empresa, ou seja, os fluxos de caixa residuais após a realização de todas as despesas operacionais e impostos, mas antes do pagamento das dívidas, pelo custo médio ponderado de capital, que é o custo dos diversos componentes de financiamento utilizados pela empresa. A expressão a seguir representa este modelo:

$$\text{Valor da Empresa} = \sum_{t=1}^{t=\infty} \frac{\text{CF da empresa}}{(1 + \text{WACC})^t}$$

Onde:

CF da Empresa = fluxo de caixa da empresa esperado no período t;

WACC = Custo Médio Ponderado de Capital.



CUSTO DO PATRIMÔNIO LÍQUIDO OU CUSTO DO CAPITAL PRÓPRIO

- CAPM – CAPITAL ASSET PRICING MODEL;
- APT – ARBITRAGE PRICING THEORY;
- MÉTODO “BUILD UP”;
- MODELO DE TRÊS FATORES DE FAMA-FRENCH.



CAPM

- MÉTODO BASEADO NA TEORIA DO PORTFÓLIO DE MARKOWITZ;
- DESENVOLVIDO POR SHARPE, LYNTNER E TREYNOR;
- RENDEU UM PRÊMIO NOBEL PARA SHARPE;
- UNIVERSALMENTE UTILIZADO NA AVALIAÇÃO DE EMPRESAS DE CAPITAL ABERTO E ANÁLISE DE AÇÕES



CAPM

- PRINCÍPIO DOS INVESTIDORES DIVERSIFICADOS – SÓ O RISCO SISTEMÁTICO É IMPORTANTE;
- ATIVOS PUBLICAMENTE NEGOCIADOS;
- CARTEIRA DE MERCADO;
- TAXA LIVRE DE RISCO



CAPM

$$k_i = r_f + \beta \times (E_m - r_f)$$

K_i é o retorno do ativo i ;

r_f é a taxa livre de risco;

E_m é a taxa de retorno do mercado.

β é o beta do ativo, ou seja a variação do retorno de i em relação ao mercado.

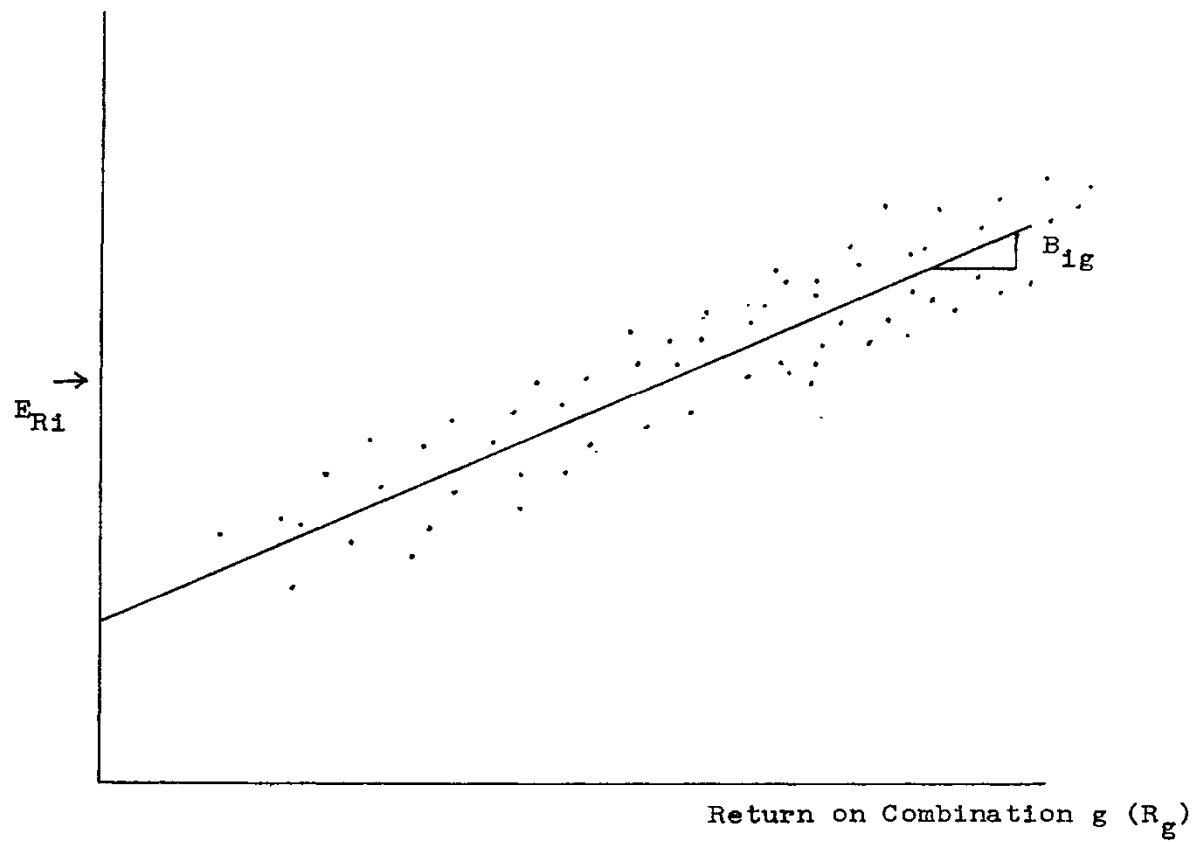


CAPM

- TAXA LIVRE DE RISCO E PRÊMIO PELO RISCO DE MERCADO APRESENTAM ALGUMAS DIVERGÊNCIAS, MAS A LITERATURA FINANCEIRA JÁ APRESENTA OPÇÕES BASTANTE ACEITAS
- DETERMINAÇÃO DO BETA AINDA É BASTANTE POLÊMICA.

CAPM

Return on Asset i (R_i)





BETA

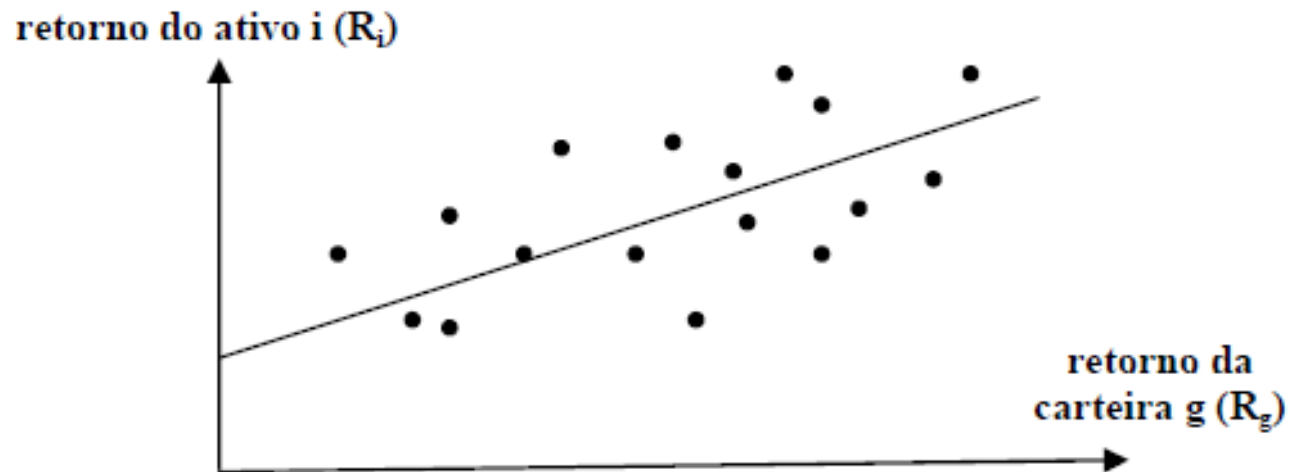
CORRELAÇÃO ENTRE O RETORNO DO
ATIVO E O RETORNO DO MERCADO

$$\beta = \frac{\text{cov}(R_i, R_m)}{\sigma^2(R_m)}$$

BETA

REGRESSÃO ENTRE RETORNO DO ATIVO
E RETORNO DE MERCADO:

$$\bar{R}_j = \gamma + \bar{R}_m \beta_j + \tilde{e}$$





ESTIMATIVA DO BETA

- POR REGRESSÃO;
- BETA SETORIAL;
- BETA FUNDAMENTALISTA (OU CONTÁBIL);
- BETA DE SERVIÇOS FINANCEIROS (*BLOOMBERG, IBBOSTOM*)



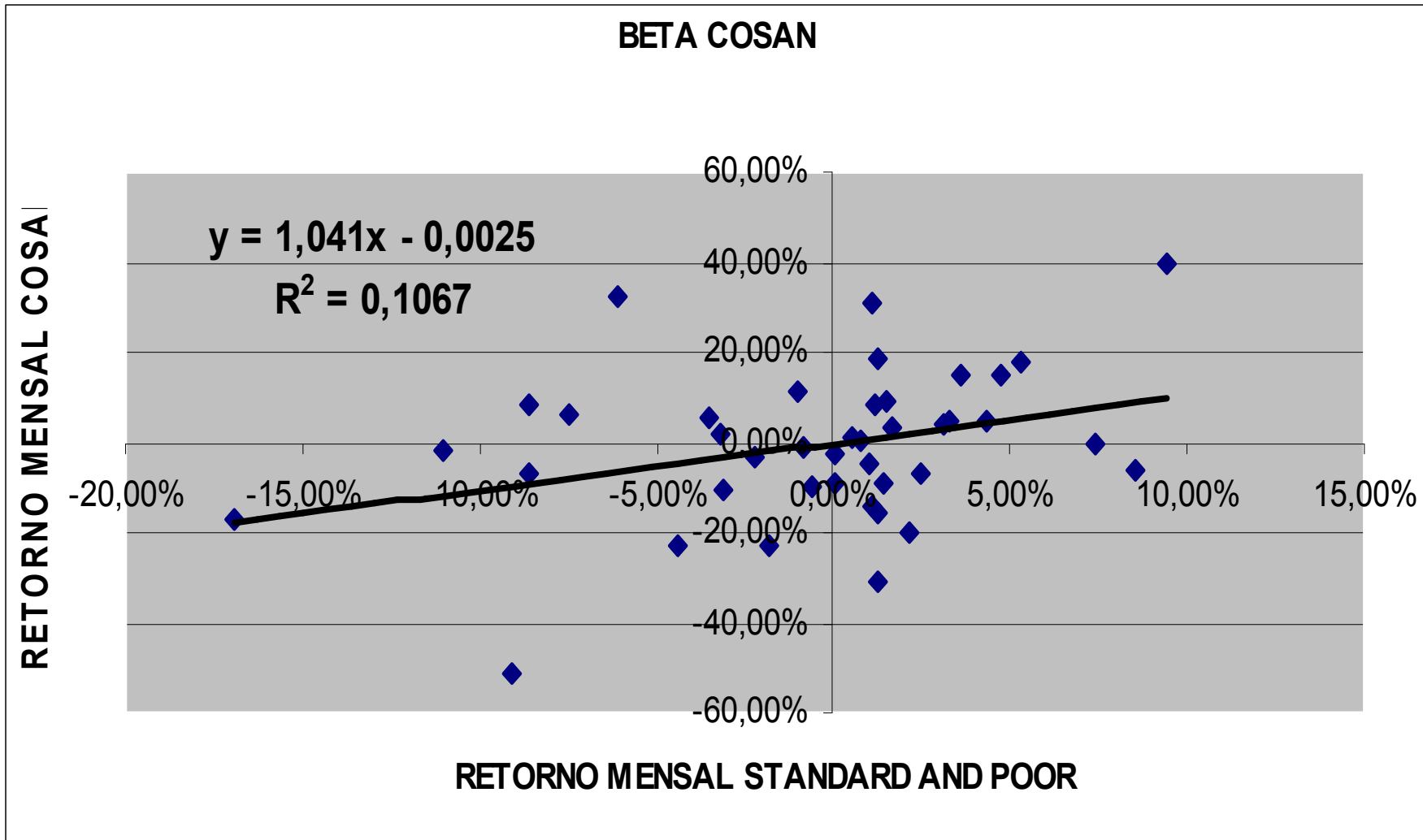
ESTIMATIVA DO BETA POR REGRESSÃO

- VALE APENAS PARA EMPRESAS COM AÇÕES PUBLICAMENTE NEGOCIADAS EM BOLSA;
- BASTANTE ESPECÍFICA PARA A EMPRESA OBJETO DA ANÁLISE;
- SÉRIE DE INCERTEZAS ASSOCIADAS COM A ESTIMATIVA.

ESTIMATIVA DE BETA POR REGRESSÃO

Date	Adj Close COSAN	Rent. COSAN	S & P	Rent. S & P
jul/09	14,39	-0,07%	0,98748	7,41%
jun/09	14,40	-9,15%	0,91932	0,02%
May-09	15,85	17,76%	0,91914	5,31%
Apr-09	13,46	39,63%	0,87281	9,39%
mar/09	9,64	-6,41%	0,79787	8,54%
Feb-09	10,30	-1,90%	0,73509	-10,99%
jan/09	10,50	-6,58%	0,82588	-8,57%
Dec-08	11,24	0,36%	0,90325	0,78%
nov/08	11,20	6,16%	0,89624	-7,48%
Oct-08	10,55	-16,93%	0,96875	-16,94%
Sep-08	12,70	-51,10%	1,16636	-9,08%
Aug-08	25,97	-15,65%	1,28283	1,22%
jul/08	30,79	11,16%	1,26738	-0,99%
jun/08	27,70	8,20%	1,28	-8,60%
May-08	25,60	-14,38%	1,40038	1,07%
Apr-08	29,90	15,00%	1,38559	4,75%
mar/08	26,00	-10,03%	1,3227	-0,60%

ESTIMATIVA DE BETA POR REGRESSÃO





PROBLAMAS NA ESTIMATIVA DO BETA POR REGRESSÃO

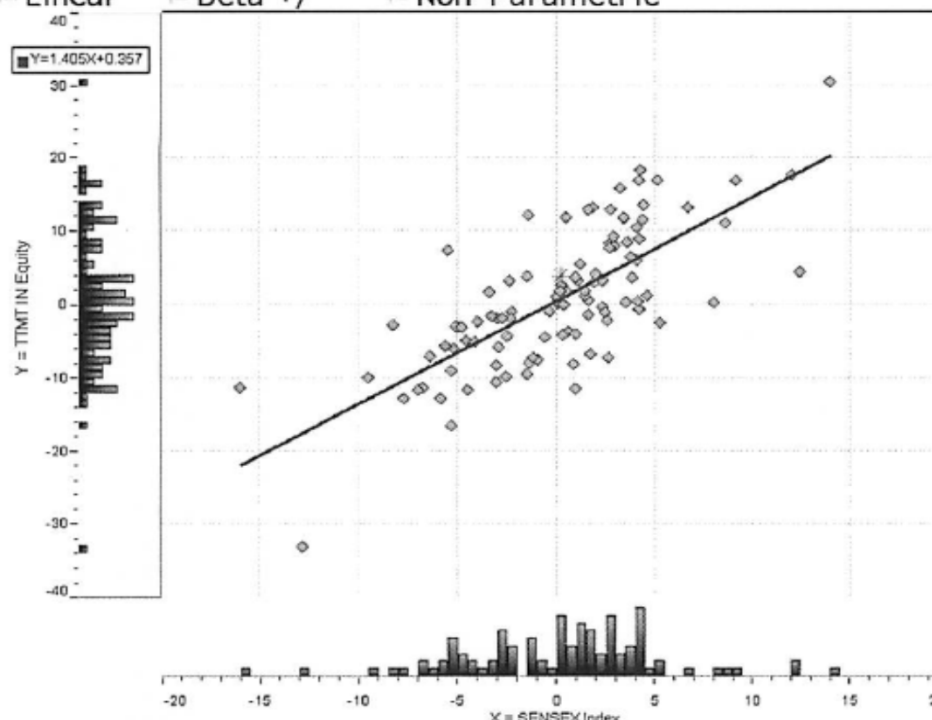
- PERIODICIDADE DO RETORNO – DIÁRIA, SEMANAL, MENSAL, ANUAL?;
- TEMPO DE ANÁLISE – 1 ANO, 5 ANOS, 10 ANOS?;
- INDÍCE DE MERCADO PARA USO NA REGRESSÃO – INDÍCE DE MERCADO LOCAL (IBOVESPA, NO BRASIL, SENSEX, NA INDIA), ÍNDICE DE MERCADO PARA ECONOMIAS MADURAS (DOW JONES, S & P)?

ESTIMATIVA DO BETA POR REGRESSÃO

<HELP> for explanation, <MENU> for similar functions.

Equity**BETA**

TTMT IN Equity Relative Index SENSEX Index
 Data Last Price Range 04/13/08 - 04/04/10 Period Weekly Local CCY
 Linear Beta +/- Non-Parametric



Y = TATA MOTORS LTD
 X = BSE SENSEX 30 INDEX

Item	Value
Raw BETA	1.405
Adj BETA	1.270
ALPHA(Intercept)	0.357
R ² (Correlation ²)	0.541
Std Dev Of Error	6.291
Std Error Of ALPHA	0.621
Std Error Of BETA	0.129
Number Of Points	103

* Last Observation

ESTIMATIVA DO BETA POR REGRESSÃO

HISTORICAL BETA

TEL3 BZ

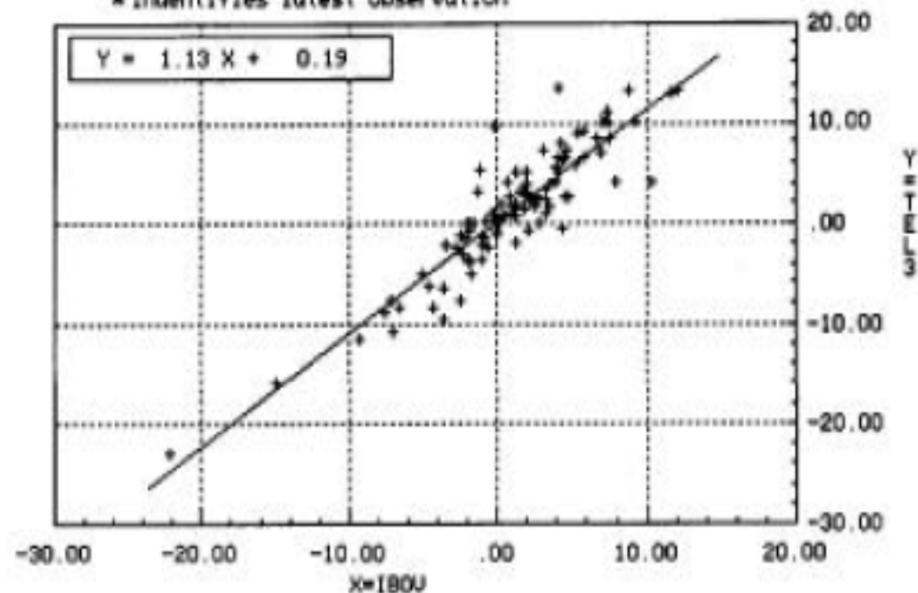
Market **IBOV**

Period **U** (D-W-M-Q-Y)
 Range **12/29/95** To **12/26/97**
I (T=Trade, B=Bid, A=Ask)

ADJ BETA	1.09
RAW BETA	1.13
Alpha (Intercept)	.19
R2 (Correlation)	.82
Std Dev of Error	2.62
Std Error of Beta	.05
Number of Points	104

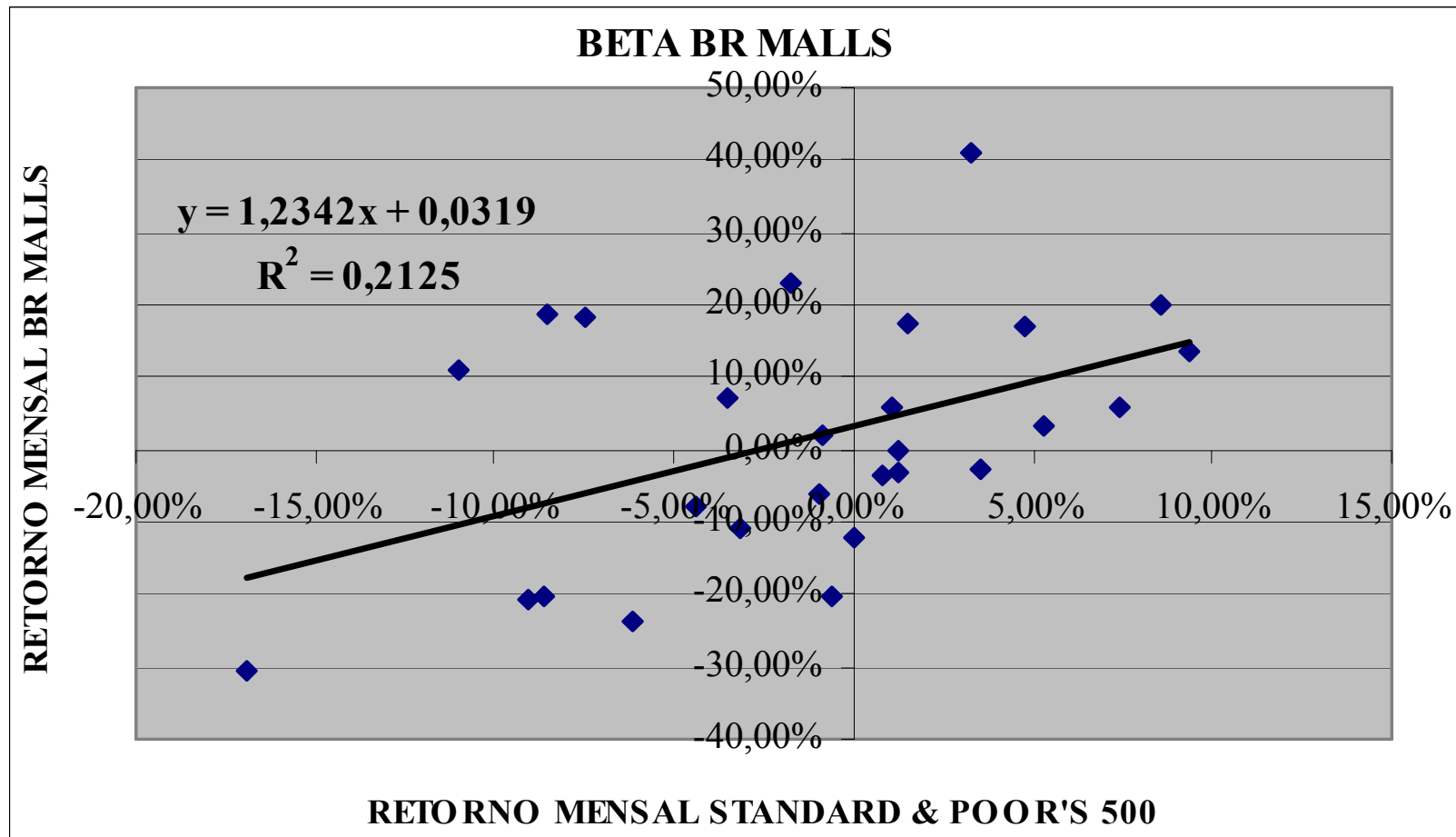
TELECOMUNIC BRASILEIRAS S.A.

BRAZIL BOVESPA STOCK IDX
 * Identifies latest observation



Adj beta = (0.67) * Raw Beta
 + (0.33) * 1.0

ESTIMATIVA DO BETA POR REGRESSÃO





ESTIMATIVA DO BETA POR REGRESSÃO

PROBLEMA DO ÍNDICE DE MERCADO: BETA DA DISNEY EM RELAÇÃO A VÁRIOS INDÍCES DE MERCADO


Index Used	Beta Calculated
Dow 30	0.99
S&P 500	1.13
NYSE Composite	1.14
Wilshire 5000	1.05
MS Capital Index	1.06



ESTIMATIVA DO BETA POR REGRESSÃO

PROBLEMA DO PERÍODO DE ANÁLISE: BETA DA DISNEY EM RELAÇÃO A VÁRIOS PERÍODOS

Time Period Used	Beta Estimated
3 years	1.04
5 years	1.13
7 years	1.09
10 years	1.18



ESTIMATIVA DO BETA POR REGRESSÃO

PROBLEMA DA PERIODICIDADE DE RETORNO: BETA DA DISNEY PARA VÁRIAS PERIODICIDADES

<i>Return Interval Used</i>	<i>Beta Estimated</i>
Daily	1.33
Weekly	1.38
Monthly	1.13
Quarterly	0.44
Annual	0.77

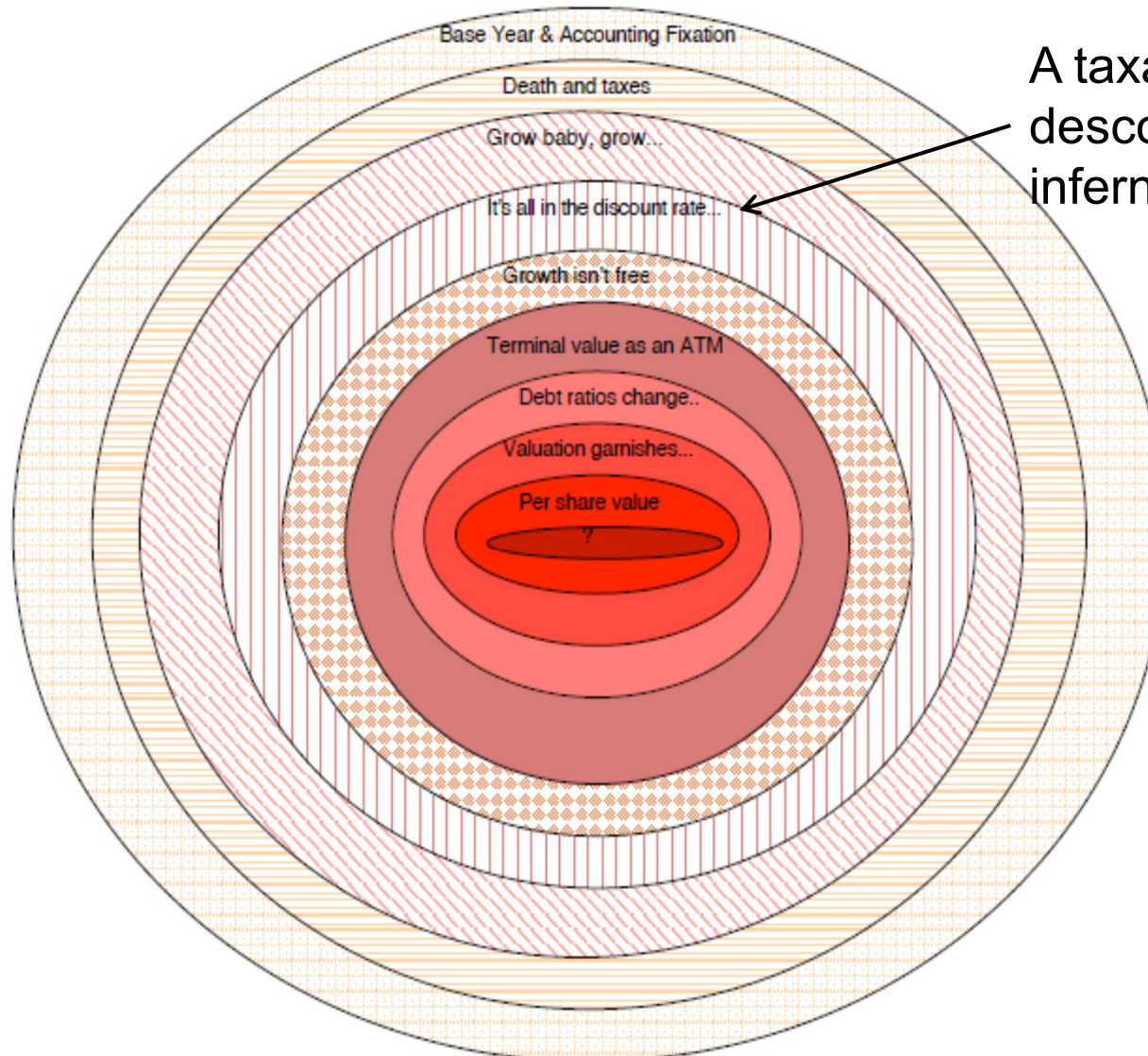


ESTIMATIVA DE BETAS POR REGRESSÃO

SEGUNDO *ASWATH DAMODARAN*, EM SEU
SEMINÁRIO *VALUATION INFERNO: WHEN DANTE
MEETS DCF* (ACOMPANHADO POR OUTROS
AUTORES):

**BETAS NÃO SÃO ORIUNDOS DE
REGRESSÕES, MESMO
QUANDO ELES PARECEM BEM
AJUSTADOS**

OS INFERNOS DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA



A taxa de desconto é o 4º inferno



BETAS SETORIAIS

- BETA SETORIAL É A MÉDIA DOS BETAS DE REGRESSÃO DE VÁRIAS EMPRESAS DO MESMO SETOR;
- UTILIZAM-SE PERIODICIDADE, INTERVALO DE TEMPO E ÍNDICE DE MERCADO IDÊNTICOS PARA O CÁLCULO;
- DIMINUEM AS INCERTEZAS NA ESTIMATIVA DO BETA, SOBRETUDO PARTINDO DO PRINCÍPIO QUE AS ESTIMATIVAS INDIVIDUAIS APRESENTAM ERROS, MAS QUE ESTAS SE ANULAM;
- MUITO UTILIZADO PARA ANÁLISES FINANCEIRAS E AVALIAÇÃO DE AÇÕES.



BETAS SETORIAIS

BETAS DE ALGUMAS INDÚSTRIAS:

<i>Industry Group</i>	<i>Number of firms</i>	<i>Beta</i>
Advertising	54	0,58
Aerospace/Defense	47	0,59
Air Transport	71	0,63
Apparel	712	0,71
Auto & Truck	76	0,85
Auto Parts	322	0,74
Bank	460	0,60
Banks (Regional)	86	0,41
Beverage	44	0,49
Beverage (Alcoholic)	122	0,50

BETAS SETORIAIS

Betas e Estruturas de Capital de Empresas Comparáveis

Estatísticas do Setor

(em milhões de US\$, exceto para empresas brasileiras)

Empresa	País	Beta ⁽¹⁾	Dívida Líquida	Valor de Mercado	Dívida Líquida / Valor de Mercado	Taxa de Imposto ⁽²⁾	Nível de Alavancagem	Beta Desalavancado
Brasil (em R\$)								
Perdigão	Brasil	0,778	1.139	7.614	15,0%	20,4%	1,119	0,695
Sadia	Brasil	0,813	1.468	7.807	18,8%	34,0%	1,124	0,723
Eleiva Alimentos	Brasil	0,569	559	1.595	35,0%	26,6%	1,257	0,453
EUA								
Tyson Foods Inc. (CIA)	Estados Unidos	0,691	2.929	5.519	53,1%	40,0%	1,318	0,524
Smithfield Foods Inc.	Estados Unidos	0,514	3.376	3.774	89,5%	40,0%	1,537	0,334
Hormel Foods Corp.	Estados Unidos	0,373	527	4.888	10,8%	40,0%	1,065	0,350
Pilgrim's Pride Corp.	Estados Unidos	0,480	1.653	1.914	86,3%	40,0%	1,518	0,316
Dean Foods Co.	Estados Unidos	0,350	5.320	3.526	150,9%	40,0%	1,905	0,184
Sanderson Farms Inc.	Estados Unidos	1,286	105	672	15,6%	40,0%	1,093	1,176
Europa								
Nestle S.A.	Suíça	0,583	11.738	175.397	6,7%	21,3%	1,053	0,554
Parmalat S.p.A.	Itália	1,143	133	6.000	2,2%	37,3%	1,014	1,127
Groupe Danone	França	0,542	4.869	39.877	12,2%	33,3%	1,081	0,501
Bongrain S.A.	França	0,270	718	1.748	41,1%	33,3%	1,274	0,212
Dairy Crest Group PLC	Reino Unido	0,805	864	1.618	53,4%	30,0%	1,374	0,586
Robert Wiseman Dairies PLC	Reino Unido	0,521	15	693	2,2%	30,0%	1,015	0,513
Outras								
Saputo Inc.	Canadá	0,241	348	6.126	5,7%	36,1%	1,036	0,233
Yakult Honsha Co. Ltd.	Japão	0,426	(321)	4.010	(8,0%)	40,7%	0,953	0,447
Média		0,650			34,7%	34,3%	1,220	0,525
Mediana		0,569			15,6%	36,1%	1,119	0,501



BETAS SETORIAIS

EMPRESA	PAIS	BETA
Agrana Beteiligungs AG	Áustria	0,118
Suedzucker AG	Alemanha	0,537
Illovo Sugar Ltd.	África do Sul	0,203
Société Vermandoise de Sucreries	França	0,247
Cosan S. A. Indústria e Comércio	Brasil	1,294
Sao Martinho AS	Brasil	1,116
Rogers Sugar Income Fund	Canadá	0,476
CSR Limited	Austrália	1,203
Maryborough Sugar Factory Ltd.	Austrália	0,496
Imperial Sugar Co.	EUA	1,130
Pacific Ethanol	EUA	1,500
Mumias Sugar Company Ltd.	Quênia	0,088
Dangote Sugar Refinery Plc	Nigéria	0,387
Zambia Sugar plc	Zâmbia	0,342
Xiwang Sugar Holdings Co. Ltd	China	1,708
Shree Renuka Sugars Limited	Índia	1,676
Bannari Amman Sugars Limited	Índia	0,977
Dhampur Sugar Mills Ltd	Índia	1,576
Andhra Sugars Ltd.	Índia	0,905
Bajaj Hindusthan Sugar & Industries Ltd.	Índia	1,526
KCP Sugar & Industries Corp Ltd.	Índia	1,126
Ugar Sugar Works Ltd.	Índia	1,424
Sakthi Sugars Limited	Índia	1,854
Thiru Arooran Sugars Ltd.	Índia	0,418

BETAS SETORIAIS

Empresas utilizadas para cálculo do beta desalavancado para custo de capital

Companhia	Receita Líquida (US\$ MM) ⁽¹⁾	% da Receita Líquida em Petroquímicos	EBITDA (US\$ MM) ⁽¹⁾	Valor de Mercado (US\$ MM)	Dívida Líquida (US\$ MM)	Dívida/ (Dívida+ Capital Próprio)	Taxa de imposto marginal	Beta alavancado ⁽²⁾	Beta desalavancado
Braskem	7.825	79,3%	1.004	3.572	2.933	45,1%	34%	1,32	0,86
Petroquímica União	1.668	81,0%	297	731	402	35,5%	34%	0,53	0,39
Lyondell	26.901	78,8%	2.638	11.958	1.528	11,3%	40%	0,88	0,81
Nova Chemicals	6.572	90,0%	724	2.585	1.780	40,8%	36%	0,63	0,44
Georgia Gulf	3.062	62,0%	196	233	1.444	86,1%	40%	1,53	0,32
Eastman Chem	6.687	65,5%	1.003	4.820	877	15,4%	40%	1,05	0,94
Dow Chemical	51.522	39,6%	6.500	37.653	7.751	17,1%	40%	1,12	1,00

Média	35,9%	38%	1,01	0,68
Mediana	35,5%	40%	1,05	0,81



BETA FUNDAMENTALISTA OU CONTÁBIL

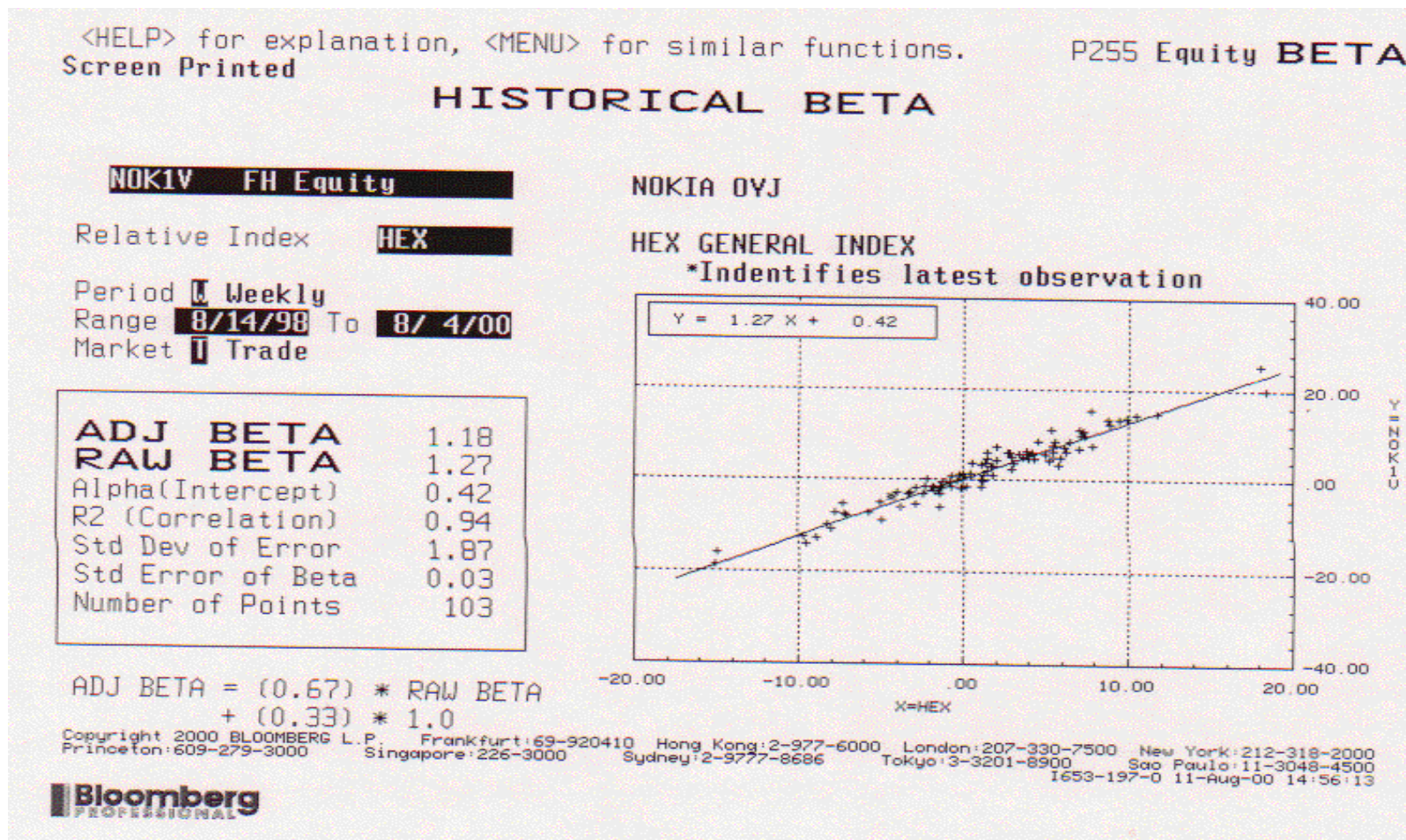
- USA-SE FUNDAMENTOS CONTÁBEIS E FINANCEIROS DA EMPRESA;
- BUSCA-SE EMPRESAS DO MESMO SETOR, FAZENDO-SE UMA REGRESSÃO DO BETA EM RELAÇÃO AOS FUNDAMENTOS DAS MESMAS;
- COM O MODELO, CALCULA-SE O BETA DA EMPRESA.



BETA DE SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO

- ALGUNS SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO FINANCEIRA (*BLOOMBERG, IBBOSTOM*) FORNECEM ESTIMATIVAS DE BETAS PARA EMPRESAS NEGOCIADAS PUBLICAMENTE;
- É USUAL O AJUSTE DO BETA;
- O SITE DO PROF. DAMODARAN FORNECE BETAS DE DIVERSAS EMPRESAS.

BETA DE SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO





OUTROS PARÂMETROS CAPM

- TAXA LIVRE DE RISCO;
- PRÊMIO PELO RISCO DE MERCADO;
- RISCO PAÍS (AVALIAÇÃO EM PAÍSES FORA DOS EUA).

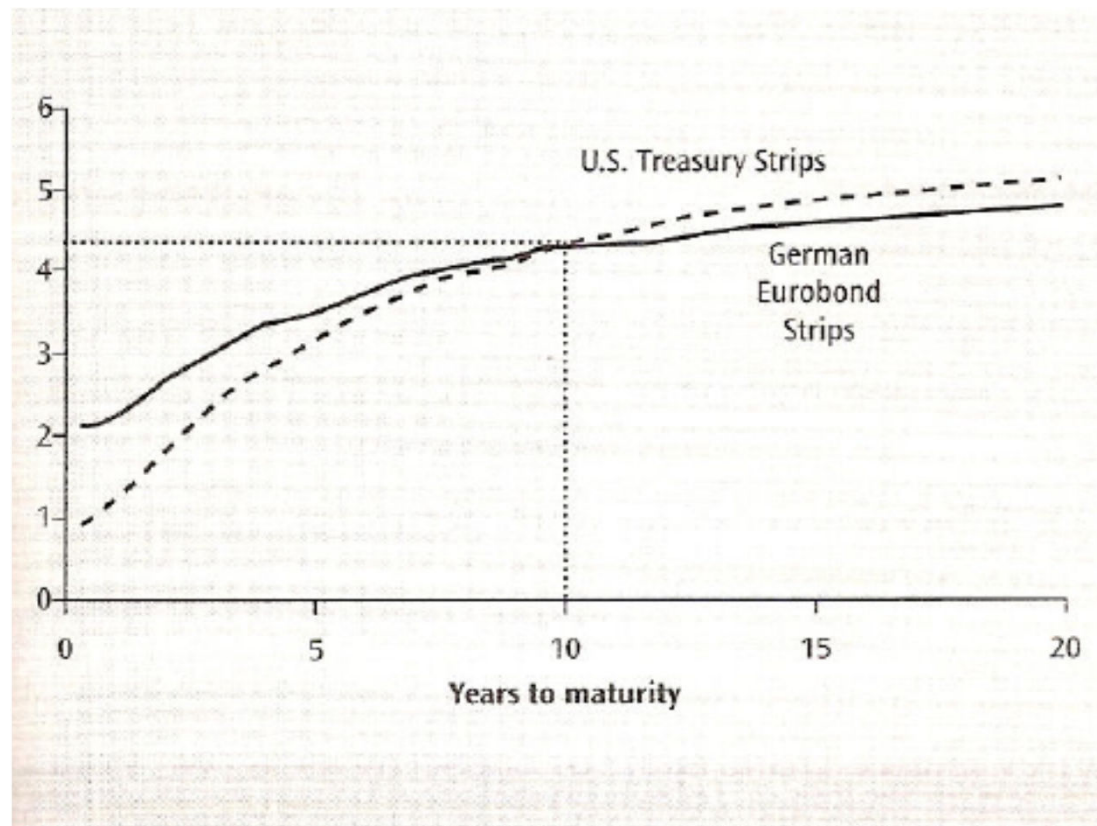


TAXA LIVRE DE RISCO

- EM GERAL, USA-SE TAXAS DE LONGO PRAZO DO TESOURO AMERICANO (T-BONDS 10 ANOS OU 30 ANOS);
- USO DE TAXAS DE TÍTULOS LOCAIS (P. EX. C-BONDS BRASILEIROS) É DESACONSELHADO PELA LITERATURA;
- COM O REBAIXAMENTO DA DÍVIDA SOBERANA DOS EUA PELO S&P, TEM-SE A DISCUSSÃO SOBRE A CARACTERÍSTICA LIVRE DE RISCO DO TESOURO AMERICANO.

TAXA LIVRE DE RISCO

- HÁ AUTORES RECOMENDANDO O USO DE TÍTULOS DA DÍVIDA ALEMÃ (GERMAN EUROBOND STRIPS);
- RENDIMENTOS SIMILARES AOS T-BONDS





PRÊMIO PELO RISCO DE MERCADO

- USO DE PRÊMIOS PARA MERCADOS MADUROS, COM LONGAS SÉRIES DE DADOS;
- RECOMENDA-SE PERÍODOS MAIS LONGOS POSSÍVEIS, COM SÉRIES CONFIÁVEIS;
- USO DE MÉDIAS GEOMÉTRICAS.



PRÊMIO PELO RISCO DE MERCADO

Período	Ações – Títulos 10 anos		Ações – Títulos 30 anos	
	Aritmética	Geométrica	Aritmética	Geométrica
1928 – 2008	7,53%	6,03%	5,56%	4,29%
1967 – 2008	5,48%	3,78%	4,09%	2,74%
1997 – 2008	-1,59%	-5,47%	-3,68%	-7,22%

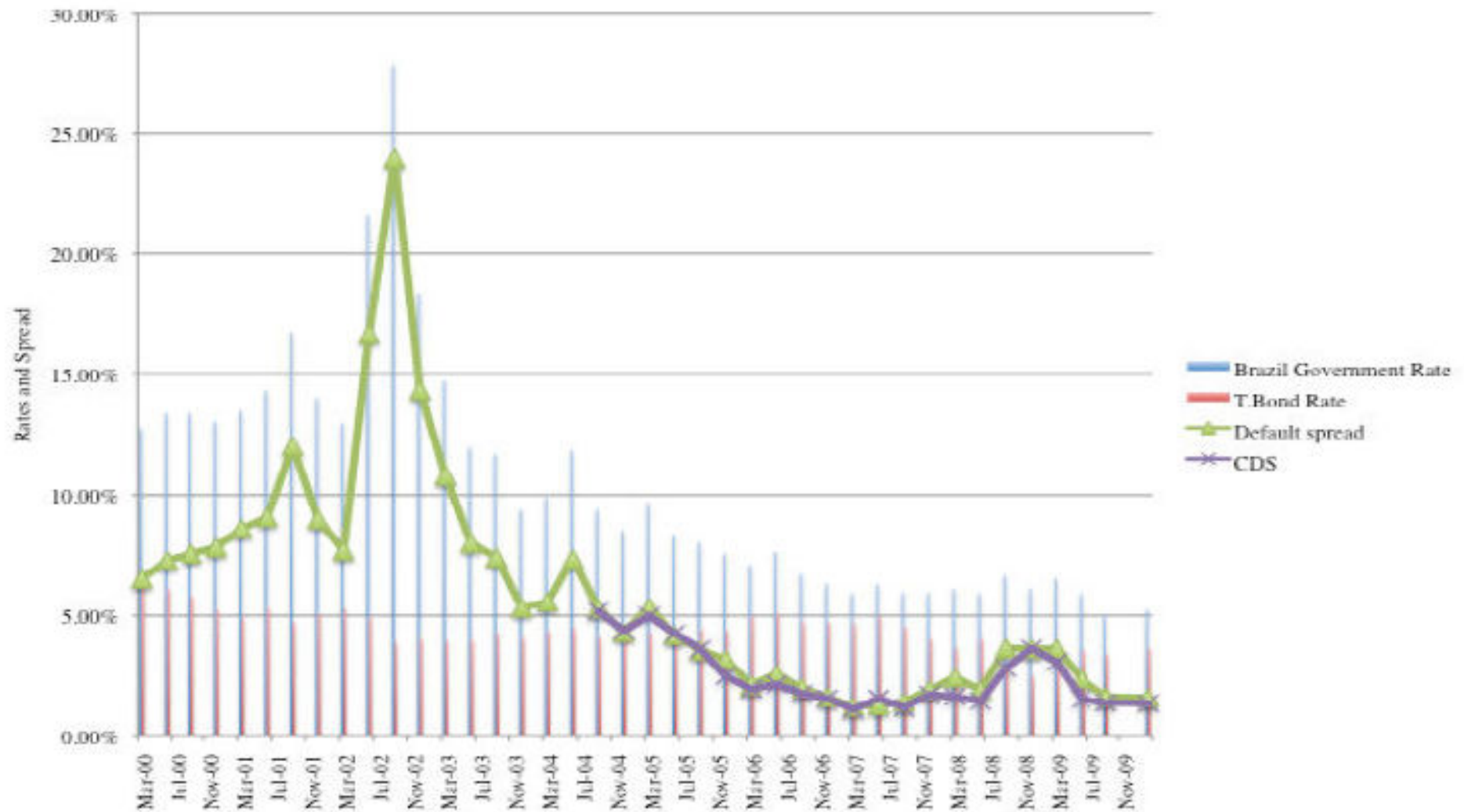


PRÊMIO PELO RISCO PAÍS

- DAMODARAN SUGERE O USO DO RISCO SOBERANO, PARA ECONOMIAS QUE APRESENTEM RISCO DE *DEFAULT*, MESMO QUE MUITO BAIXO;
- RECOMENDA-SE A SOMA DO SPREAD ENTRE TÍTULOS DA DÍVIDA AMERICANA E DA DÍVIDA SOBERANA (P. EX. BRASIL) À TAXA DE DESCONTO;
- ALGUNS AUTORES, COMO MURIN, RECOMENDAM QUE O RISCO PAÍS SEJA TRATADO NO FLUXO DE CAIXA E NÃO NA TAXA DE DESCONTO.

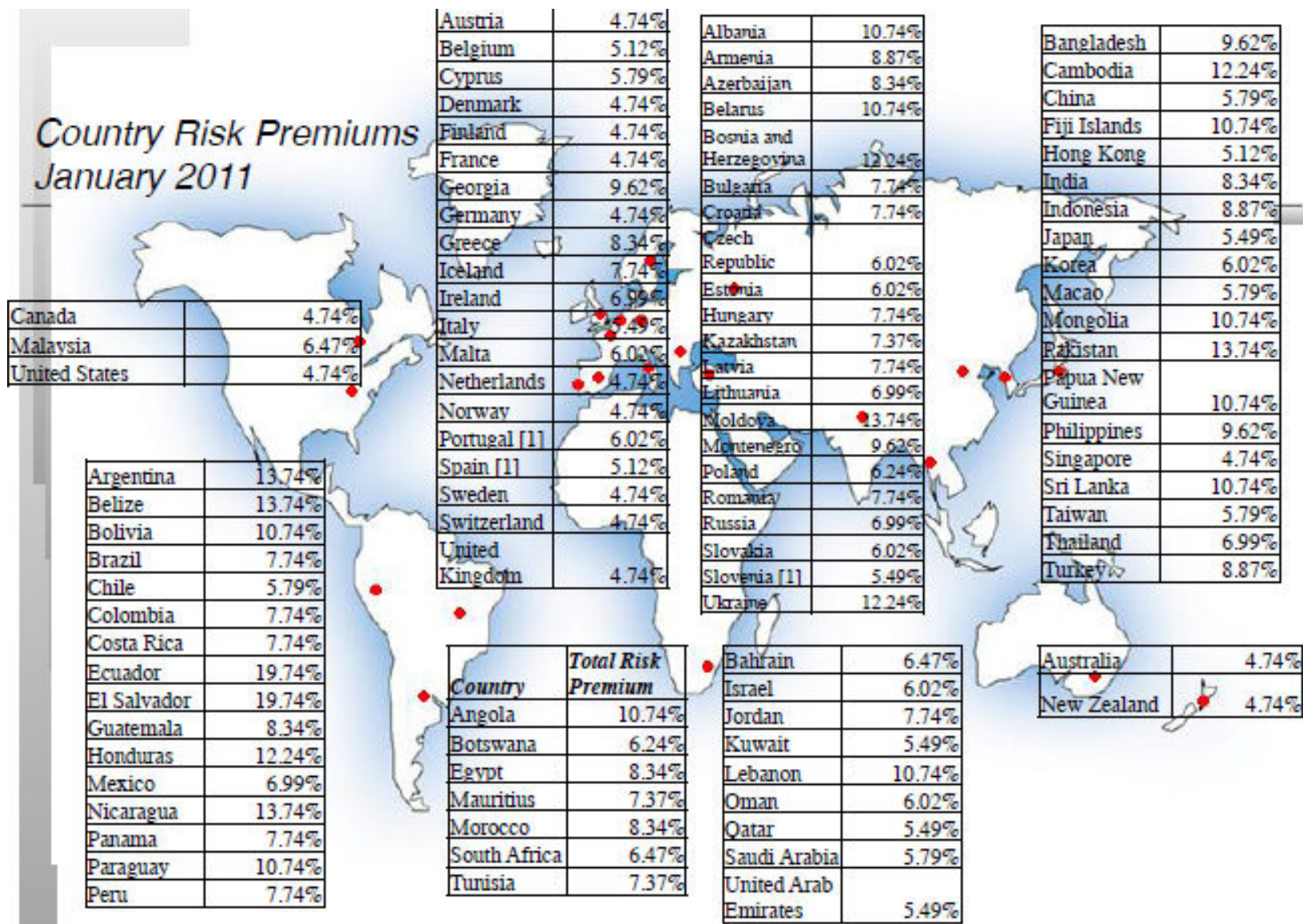
PRÊMIO PELO RISCO PAÍS

Figure 7: Bond Default and CDS Spread - Brazil



PRÊMIO PELO RISCO PAÍS

Country Risk Premiums
January 2011



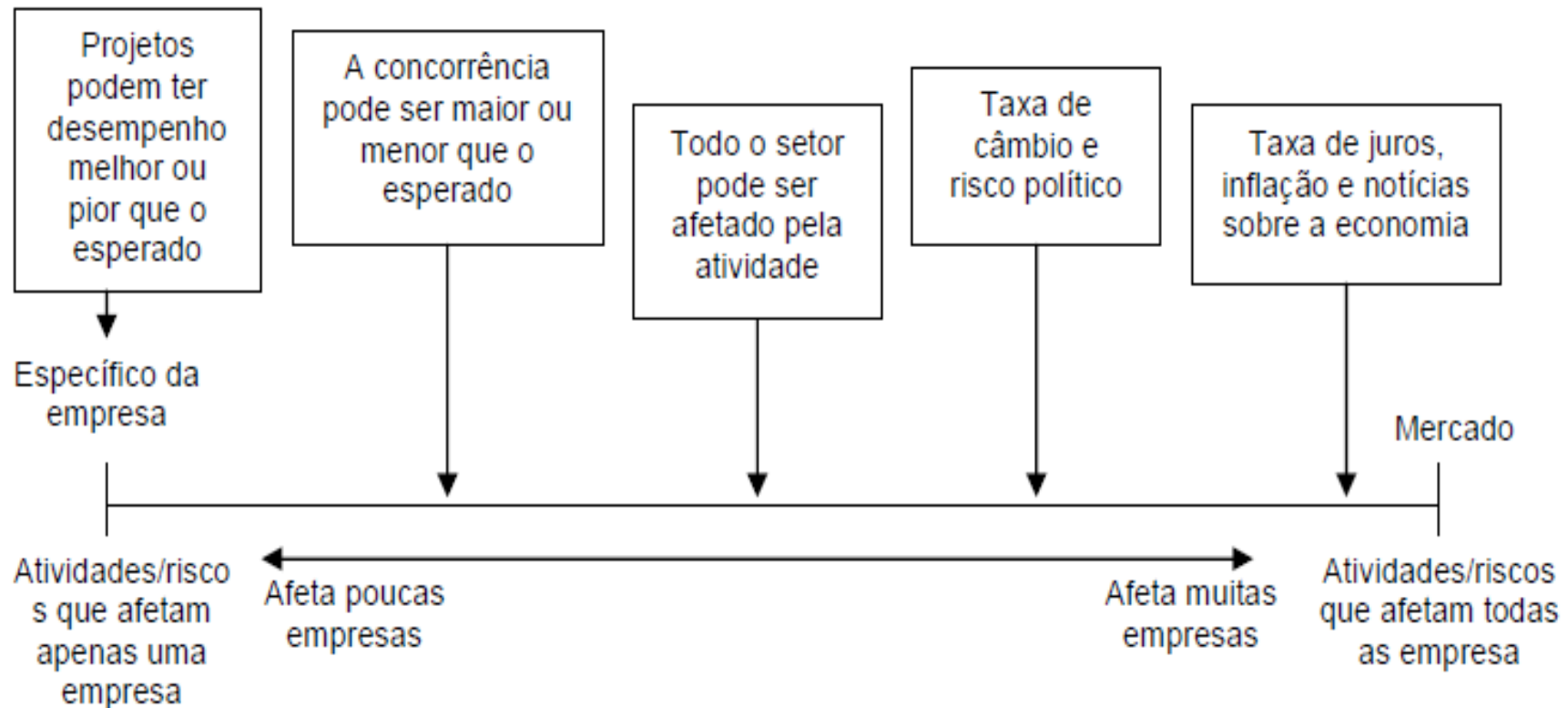


APLICAÇÃO DO CAPM PARA ESTIMATIVA DA TAXA DE DESCONTO

PETROQUIMICA UNIÃO – CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO (*EQUITY*)

Custo do equity (US\$)	
Retorno do U.S. Treasury Bond de 10 anos (%)	4,7%
Prêmio de risco de mercado	5,1%
Beta	
Beta desalavancado para empresas comparáveis	0,68
Taxa de imposto marginal	34,0%
Beta alavancado	0,93
Custo do equity	9,4%
Prêmio de risco Brasil	1,6%
Custo do equity ajustado	11,0%

DESDOBRAMENTO DO RISCO





CAPM E O PROBLEMA DA DIVERSIFICAÇÃO

O USO DO CAPM PARTE DO PRESSUPOSTO EM QUE O INVESTIDOR É PERFEITAMENTE DIVERSIFICADO, OU SEJA, O RISCO ESPECÍFICO (NÃO SISTEMÁTICO) DO INVESTIMENTO NÃO AFETA A CARTEIRA.

ENTRETANTO VÁRIOS ESTUDOS (GOETZMAN e KUMAR, 2004, CAMPBELL *et al*, 2001, BENETT e SIAS, 2006 E DOMIAN, LOULTON e RACINE, 2006) CONCLUEM QUE A MAIORIA DOS INVESTIDORES NÃO É DIVERSIFICADA.

OUTRO PONTO É QUE, NA AVALIAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS, OS PROPRIETÁRIOS, **USUALMENTE**, TEM A MAIOR PARTE DE SUA RIQUEZA INVESTIDA NESTES, OU SEJA, SÃO SUBDIVERSIFICADOS



CAPM E O PROBLEMA DA DIVERSIFICAÇÃO

DE QUALQUER FORMA, NA AVALIAÇÃO DE UM EMPREENDIMENTO OU DE UMA EMPRESA DE CAPITAL FECHADO, O USO DO CAPM, NA FORMA ORIGINAL PODERÁ SUBESTIMAR O RISCO DO MESMO, TRAZENDO UMA CONSEQUENTE SUPERAVALIAÇÃO.



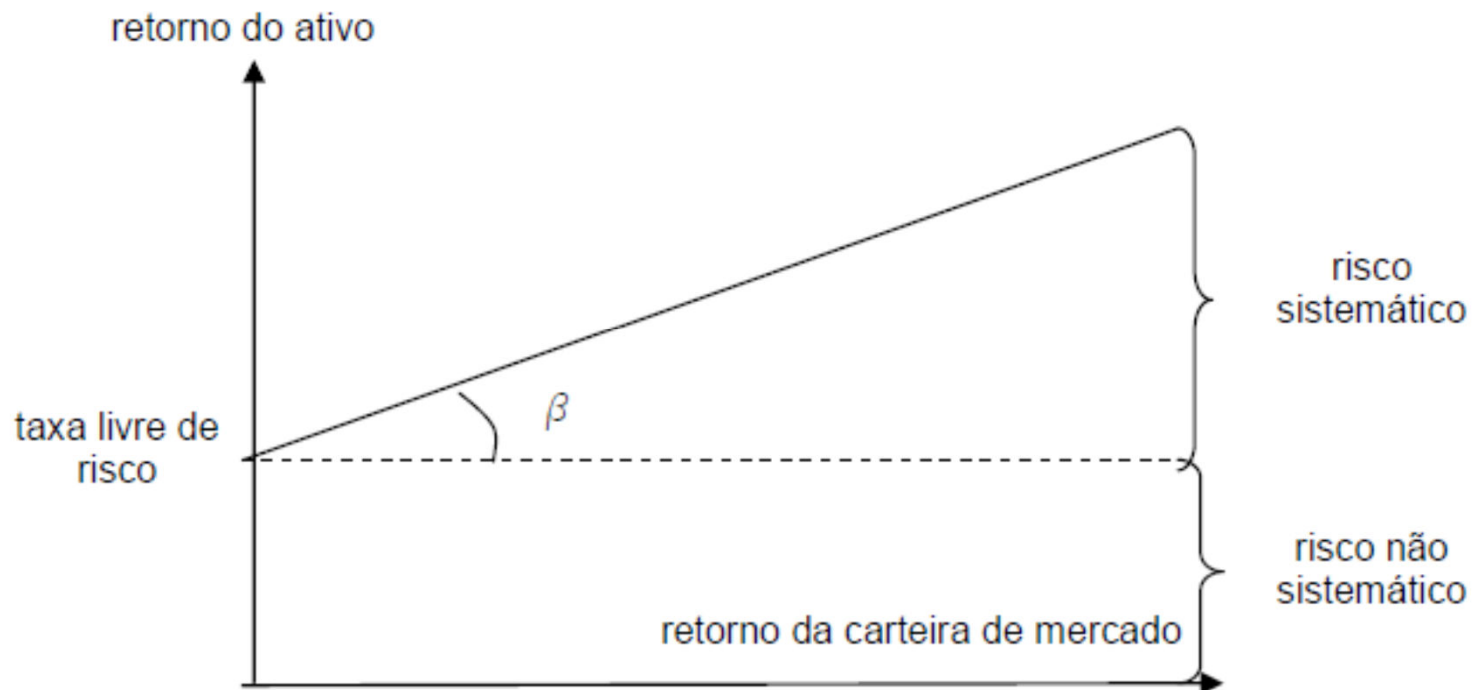
BETA TOTAL

NA ESTRUTURA DO CAPM, O BETA CAPTA O RISCO DO ATIVO EM RELAÇÃO AO MERCADO.

DAMODARAN, SEGUIDO POR BUTLER E PINKERTON, SUGEREM O USO DO BETA TOTAL, QUE CAPTA NÃO SÓ O RISCO ADVINDO DO MERCADO (SYSTEMÁTICO), COMO O RISCO PRÓPRIO DA EMPRESA (NÃO SYSTEMÁTICO)

BETA TOTAL

O BETA TOTAL É BASEADO NO TRABALHO ORIGINAL DE SHARPE:





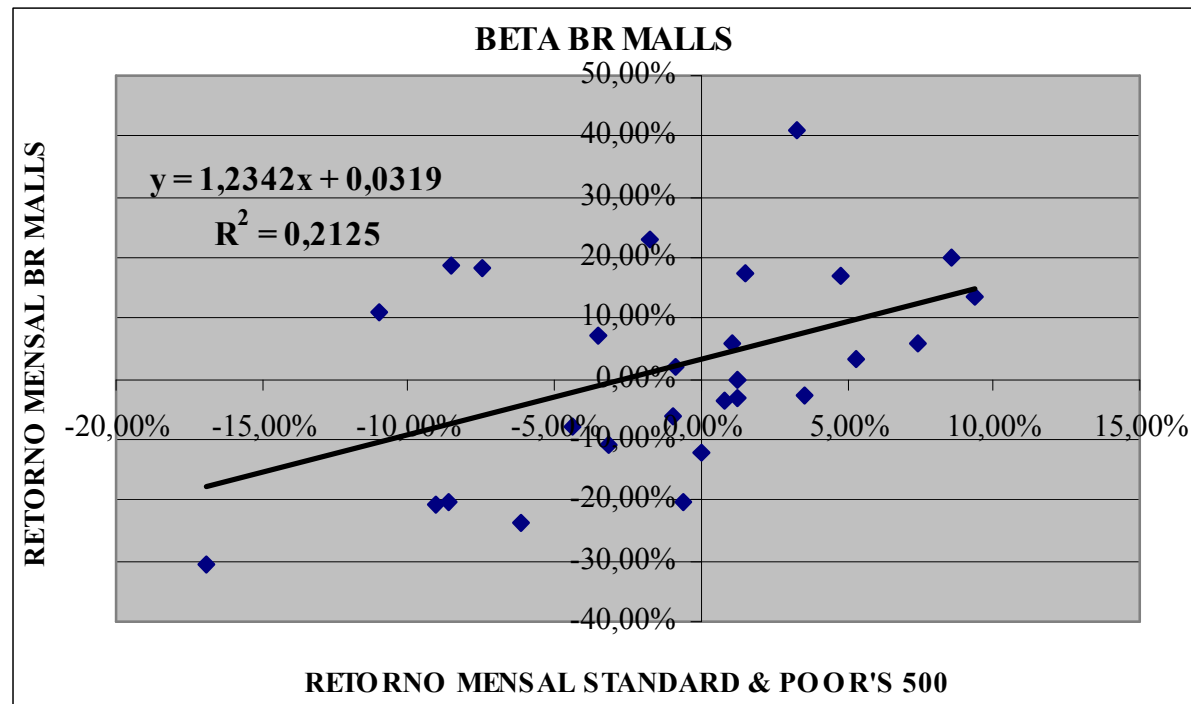
BETA TOTAL

O BETA TOTAL É CALCULADO A PARTIR DO BETA ESTIMADO PELA REGRESSÃO E O COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO (R):

$$\beta_{TOTAL} = \frac{\beta}{\sqrt{R^2}}$$

BETA TOTAL

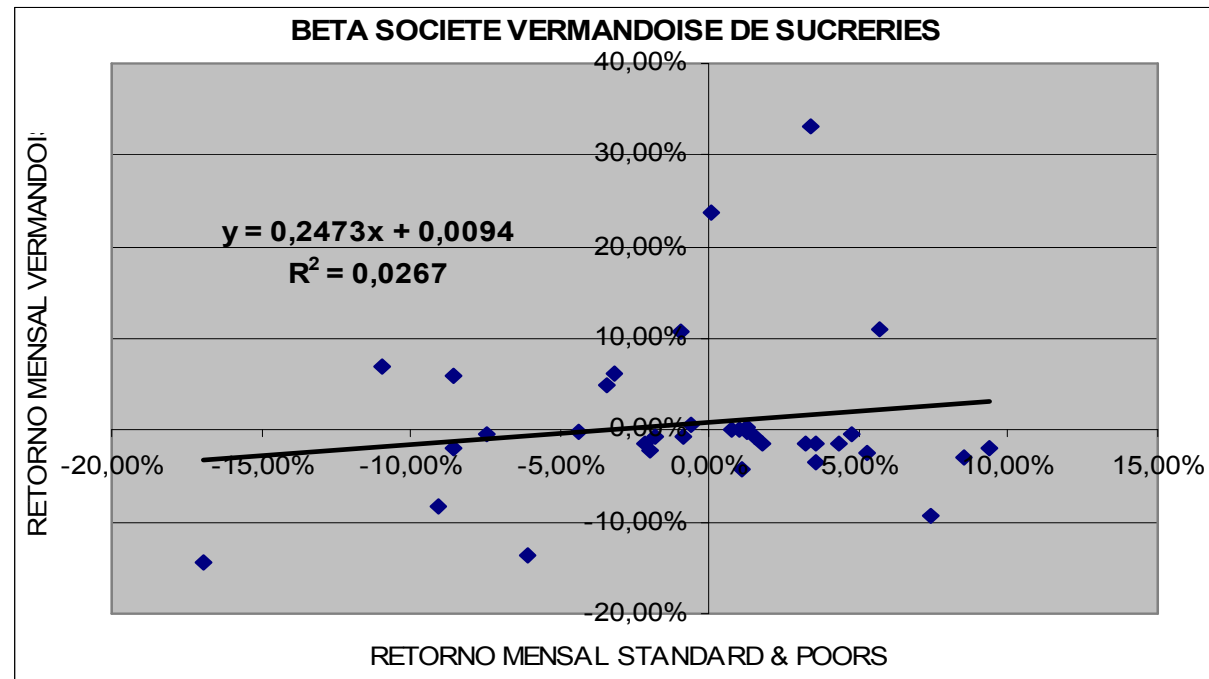
BETA TOTAL PARA BR MALLS



$$\beta_{\text{TOTAL}} = \frac{\beta}{\sqrt{R^2}} = \frac{1,2342}{\sqrt{0,2125}} = 2,24$$

BETA TOTAL

BETA TOTAL PARA SOCIÉTÉ VERMANDOISE DE SUCRERIES



$$\beta_{\text{TOTAL}} = \frac{\beta}{\sqrt{R^2}} = \frac{0,2473}{\sqrt{0,0267}} = 1,5135$$



BETA TOTAL

EMPRESA	PAIS	BETA	R	BETA TOTAL
Agrana Beteiligungs AG	Austria	0,118	11,12%	1,062
Suedzucker AG	Alemanha	0,537	39,24%	1,368
Illovo Sugar Ltd.	Africa do Sul	0,203	10,00%	2,029
Société Vermandoise de Sucrieries	França	0,247	16,34%	1,512
Cosan S. A. Indústria e Comércio	Brasil	1,294	54,04%	2,395
Sao Martinho AS	Brasil	1,116	52,15%	2,139
CSR Limited	Australia	1,203	56,57%	2,126
Imperial Sugar Co.	EUA	1,130	41,81%	2,703
Pacific Ethanol	EUA	1,500	39,51%	3,796
Mumias Sugar Company Ltd.	Quenia	0,088	6,32%	1,398
Zambia Sugar plc	Zambia	0,342	9,49%	3,601
Xiwang Sugar Holdings Co. Ltd	China	1,708	46,69%	3,658
Shree Renuka Sugars Limited	India	1,676	54,86%	3,054
Dhampur Sugar Mills Ltd	India	1,576	46,26%	3,407
Andhra Sugars Ltd.	India	0,905	40,99%	2,208
Tandlianwala Sugar Mills Ltd.	Paquistão	0,336	8,94%	3,760
Khon Kaen Sugar Industry Public Company Ltd	Tailândia	0,494	17,03%	2,900
MH Ethanol Co.,Ltd	Coréia do Sul	0,487	22,14%	2,200
MÉDIA		0,831		2,518



APT

O APT – ARBITRAGE PRICING THEORY É UM MODELO MULTIFATORIAL QUE EXPANDE A IDÉIA DE QUE O RETORNO ESPERADO DE UM ATIVO DEPENDA APENAS DAS VARIAÇÕES DESTES EM RELAÇÃO A UM PRÊMIO DE MERCADO, MAS SIM DE DIVERSOS FATORES MACROECONÔMICOS.



APT

MODELO MATEMÁTICO:

$$K_i = r_f + b_1(E_1 - r_f) + b_2(E_2 - r_f) + \dots + b_n(E_n - r_f)$$

Sendo:

K_i – retorno do ativo,

r_f – taxa livre de risco,

b_1, \dots, b_n – coeficientes de sensibilidade aos diversos prêmios pelos riscos,

$(E_1 - r_f), \dots, (E_n - r_f)$ – prêmios pelos diversos riscos



APT

FATORES DE RISCO UTILIZADOS NO APT
(SEGUNDO ESTUDIOSOS DO MÉTODO):

- RISCO DE CONFIANÇA;
- RISCO DE MUDANÇA NO HORIZONTE DE TEMPO DE INVESTIMENTO;
- RISCO DE INFLAÇÃO;
- RISCO DE MUDANÇA NO CICLO ECONÔMICO;
- RISCO DE *TIMING* DE MERCADO.



APT

- KOLLER, GOEDHART E WESSELS (2005) CONCLUEM QUE OS RETORNOS DOS ATIVOS CALCULADOS PELO **APT** SÃO MAIS CONFIÁVEIS QUE AQUELES CALCULADOS PELO **CAPM**;
- ENTRETANTO, O APT É POUCO USADO NA PRÁTICA, POIS É DIFÍCIL ESTABELEECER RELAÇÕES DE PERTINÊNCIA ENTRE RETORNOS DE ATIVOS E VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS.



WACC

O WACC – *WEIGHTED AVERAGE COST OF CAPITAL* OU CUSTO MÉDIO

PONDERADO DE CAPITAL é a média ponderada dos custos dos diversos componentes de financiamento, incluindo dívida, patrimônio líquido e títulos híbridos, utilizados por uma empresa para financiar suas necessidades financeiras



WACC

$$WACC = Ke[E / (E + D)] + Kd[D / (E + D)]$$

Onde:

WACC = Custo médio ponderado de capital;

Ke = Custo do capital próprio;

Kd = Custo da dívida;

E = Valor de mercado do patrimônio líquido;

D = Valor de mercado das dívidas



QUESTÕES NA APLICAÇÃO DO WACC

- VALOR DE MERCADO x VALOR CONTÁBIL DE DÍVIDAS, PATRIMÔNIO LÍQUIDO E TÍTULOS HÍBRIDOS;
- ESTRUTURA ATUAL x ESTRUTURA IDEAL x ESTRUTURA ALVO;
- EFEITO DE IMPOSTOS.



APLICAÇÃO DO WACC NA AVALIAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS

- USUALMENTE, AS DÍVIDAS ESTÃO ATRELADAS A EMPRESA E NÃO AO EMPREENDIMENTO;
- DIFÍCIL DETERMINAR A ESTRUTURA DE CAPITAL IDEAL (ATÉ MESMO A CONTÁBIL É COMPLEXA, POIS AS DÍVIDAS GERALMENTE APRESENTAM TEMPOS DE VENCIMENTO E TAXAS DE JURO DIFERENTES);
- É NECESSÁRIO FAZER AJUSTES NAS PROJEÇÕES DO FLUXO DE CAIXA;
- É POSSÍVEL USAR NA AVALIAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS, MAS NÃO É IDEAL.

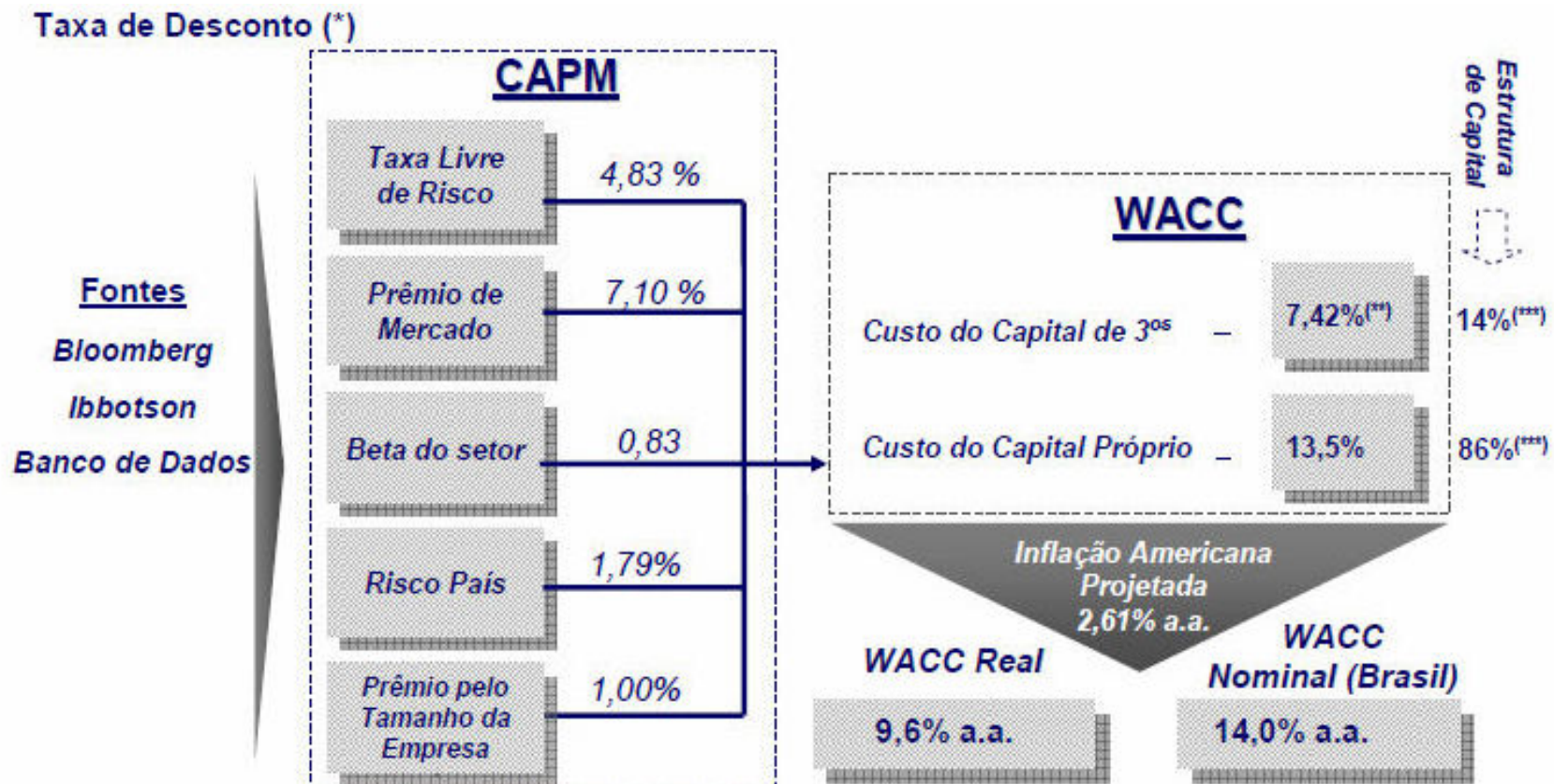
EXEMPLO DE WACC NUMA EMPRESA DE CAPITAL ABERTO (PETROQUIMICA UNIÃO)

Custo do equity (US\$)	
Retorno do U.S. Treasury Bond de 10 anos (%)	4,7%
Prêmio de risco de mercado	5,1%
Beta	
Beta desalavancado para empresas comparáveis	0,68
Taxa de imposto marginal	34,0%
Beta alavancado	0,93
Custo do equity	9,4%
Prêmio de risco Brasil	1,6%
Custo do equity ajustado	11,0%

Custo de dívida (US\$)	
Custo de dívida antes de impostos	9,9%
Custo de dívida pós impostos	6,5%
Estrutura de capital	
% Equity	64,5%
% Dívida	35,5%

Custo médio ponderado de capital (US\$)	
Custo médio ponderado de capital (US\$ nominais)	9,4%
Diferencial de inflação entre os EUA e o Brasil	1,8%
Custo médio ponderado de capital (R\$ nominais)	11,3%

EXEMPLO DE WACC NUMA EMPRESA DE CAPITAL ABERTO (MAGNESITA)



CAPM – Capital Asset Pricing Model / WACC - Weighted Average Cost of Capital

(*) Os parâmetros e premissas adotados estão detalhados a seguir.

(**) Consideramos o custo de capital de terceiros, líquido de IR/CS, com base no custo de captação da Magnesita.

(***) Adotamos a estrutura de capital média de empresas comparáveis no mesmo setor, as quais foram analisadas no cálculo do Beta.

EXEMPLO DE WACC NUMA EMPRESA DE CAPITAL ABERTO (YARA FERTILIZANTES)

Descrição	Sigla	Fonte	Parâmetros
Beta Desalavancado	bd	Bloomberg	0,7
Capital de Terceiros/ Capital Próprio	D/E	Yara Brasil	1,9%
Imposto de Renda e Contribuição Social	T	Legislação	34,0%
Beta Realavancado	b	EYT	0,8
Taxa Livre de Risco Norte-americana	RF	Bloomberg	3,4%
Risco Brasil EMBI +	α_{BR}	Bloomberg	2,0%
Diferencial de Inflação	μ	EYT	2,6%
Prêmio de Risco de Mercado	[E(RM) - RF]	E&Y LLP	5,5%
Prêmio por Tamanho	SP	Ibbotson	1,2%
CAPM = (RF + α_{BR}) x μ + β x [E(RM) - RF] + SP			13,4%

Descrição	Fonte	Sigla	Parâmetros
1. Custo do Capital Próprio		RE	13,4%
2. Custo do Capital de Terceiros	Yara Brasil	RD	8,0%
3. Estrutura de Capital	Yara Brasil		
3.1. Dívida		D	1,8%
3.2. Patrimônio Líquido		E	98,2%
WACC = (E/(E+D)) * RE + (D/(D+E))*RD			13,3%

EXEMPLO DE WACC NUMA EMPRESA DE CAPITAL ABERTO (CIA. BANDEIRANTES ARMAZÉNS GERAIS)

Custo de capital

Foi utilizada a taxa WACC (sigla em inglês para Custo Médio Ponderado de Capital) como parâmetro apropriado para calcular a taxa de desconto a ser aplicada aos fluxos de caixa da Companhia. O WACC considera os diversos componentes de financiamento, utilizados por uma empresa para financiar suas necessidades, incluindo dívida e capital próprio, e é calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\begin{array}{c} \text{WACC} \\ \text{Custo Médio Ponderado de Capital} \\ = \\ \left[\frac{D}{D+E} \times K_d \times (1-t) \right] + \left[\frac{E}{D+E} \times K_e \right] \end{array}$$

Sendo:

- D = Total do capital de terceiros
- E = Total do capital próprio
- t = Alíquota de imposto de renda e contribuição social
- K_d = Custo do capital de terceiros
- K_e = Custo do capital próprio

Custo de capital próprio (K_e)

O custo do capital próprio pode ser calculado utilizando-se o modelo CAPM (sigla em inglês para Modelo de Precificação de Ativos de Capital). Considerando-se que a Companhia avaliada encontra-se no Brasil, o custo do capital próprio é calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\begin{array}{c} K_e \\ \text{Custo do Capital Próprio} \\ = \\ R_f \\ + \\ \beta \times (E[R_m] - R_f) \\ + \\ R_b \\ + \\ R_s \\ + \\ I_b \times I_a \end{array}$$

Sendo:

- R_f = Retorno médio livre de risco
- β = Beta (coeficiente de risco específico da empresa avaliada)
- E[R_m] = Retorno médio de longo prazo obtido no mercado acionário norte-americano
- E[R_m] - R_f = Prêmio de risco de mercado
- R_b = Risco associado ao Brasil
- R_s = Prêmio de risco associado ao tamanho da empresa
- I_a = Inflação de longo prazo nos Estados Unidos
- I_b = Inflação Brasileira

EXEMPLO DE WACC NUMA EMPRESA DE CAPITAL ABERTO (CIA. BANDEIRANTES ARMAZÉNS GERAIS)

Companhia Bandeirantes	
Taxa de desconto nominal	
Custo de capital próprio - Ke	
Taxa livre de risco (T-Bond)	4,29%
Beta re-elevancado	1,37
Prêmio de risco de mercado	4,29%
Risco Brasil	1,25%
Risco pelo tamanho da empresa	3,74%
Inflação americana de longo prazo	2,04%
Inflação brasileira média (2010 a 2014)	4,72%
Custo de capital próprio (nominal em R\$) - Ke (a)	18,20%
Custo do capital de terceiros (nominal em R\$) - Kd	
Custo do capital de terceiros - Kd	10,81%
Alíquota de IR/CSLL efetiva de longo prazo	34,00%
Custo de capital de terceiros após impostos (nominal em R\$) - Kd (b)	7,13%
WACC	
% Capital próprio (c)	73,40%
% Capital de terceiros (d)	26,60%
WACC nominal = (a*c) + (b*d)	15,25%



MÉTODOS ESTATÍSTICOS

OS MÉTODOS ESTATÍSTICOS PARA CÁLCULO DA TAXA DE DESCONTO CONSIDERAM O VALOR MAIS PROVÁVEL (MÉDIA) E UM POSSÍVEL DESVIO NA MÉDIA, COM UMA PROBABILIDADE ASSOCIADA (DESVIO PADRÃO).



MÉTODOS ESTATÍSTICOS

USUALMENTE, CONSIDERAM QUE O PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO DOS FLUXOS DE CAIXA, OU DAS TAXAS DE DESCONTO, SIGA UMA DISTRIBUIÇÃO NORMAL.



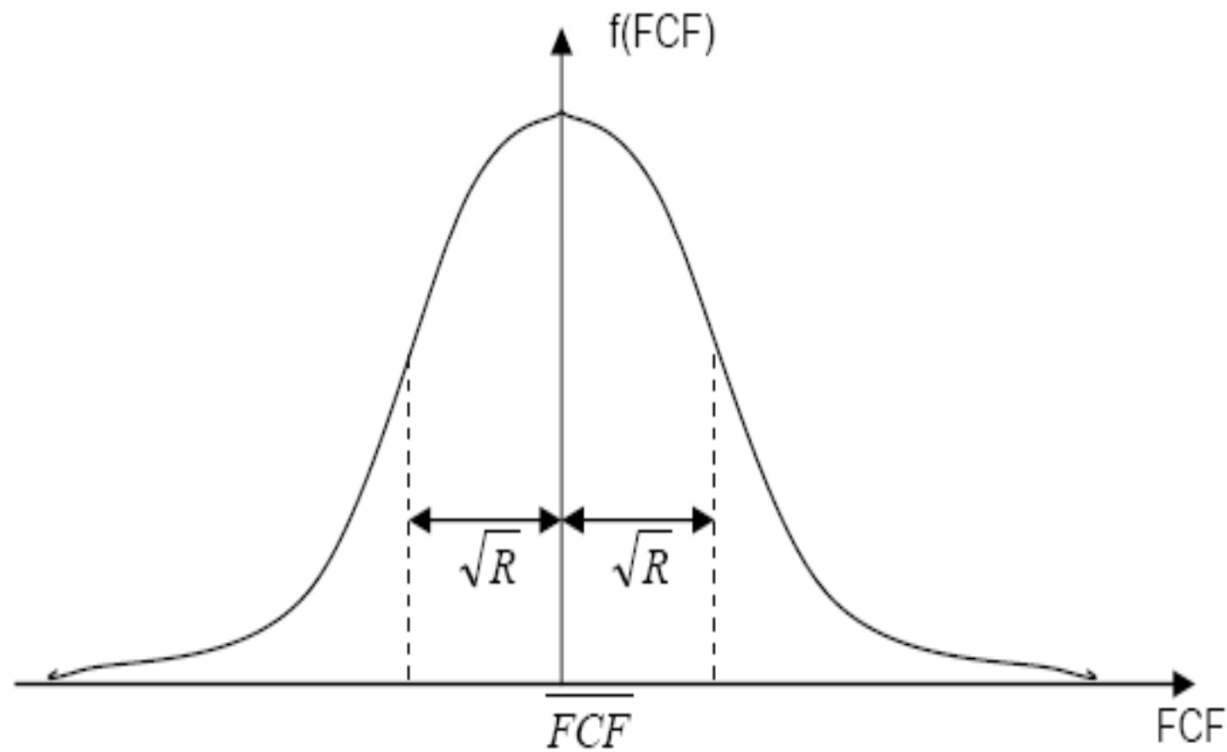
MÉTODOS ESTADÍSTICOS

RISCO = PERIGO + OPORTUNIDADE

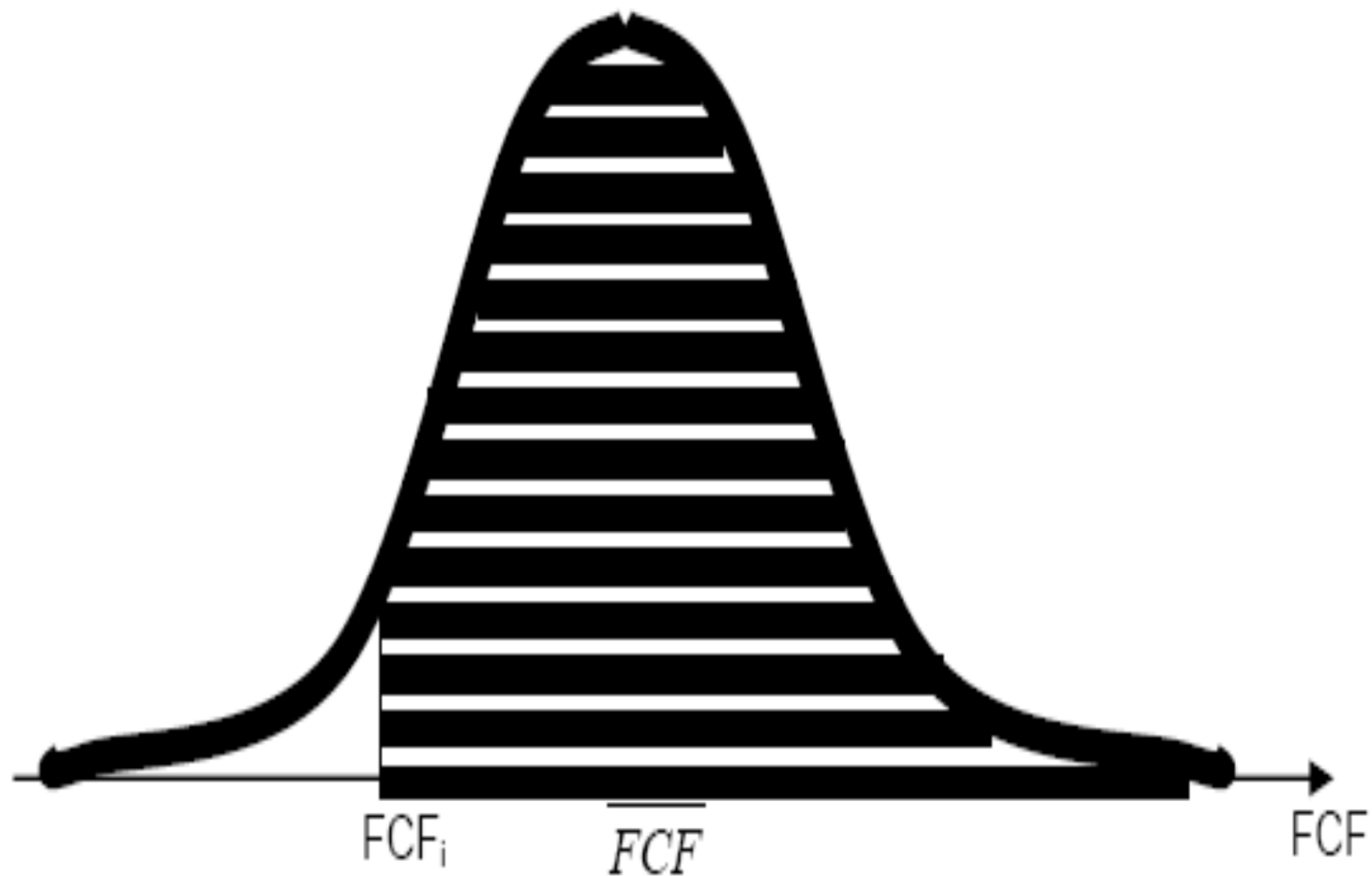
危險

MÉTODOS ESTADÍSTICOS

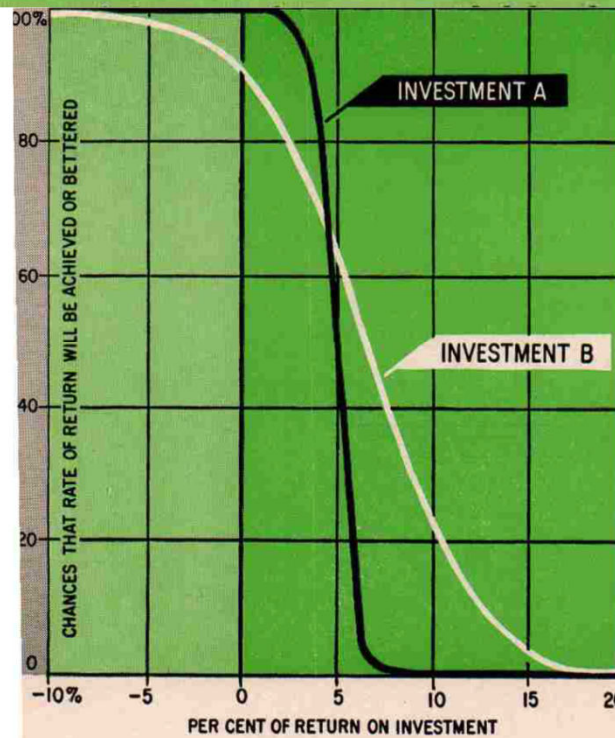
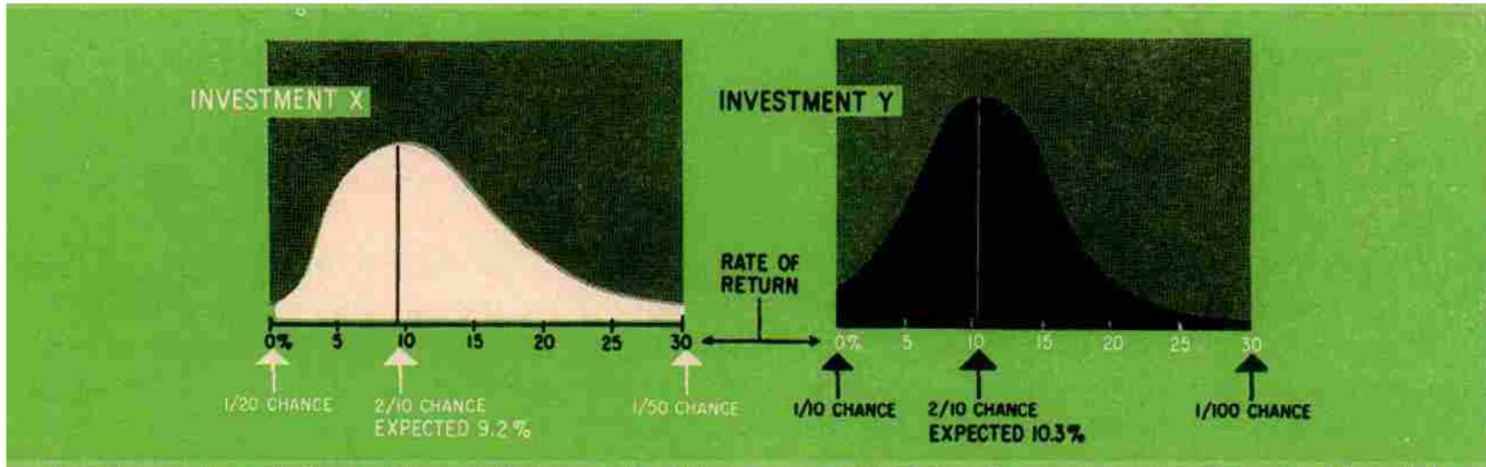
$$R = \int_{-\infty}^{+\infty} (FCF - \overline{FCF}) f(FCF) dVA$$



MÉTODOS ESTADÍSTICOS

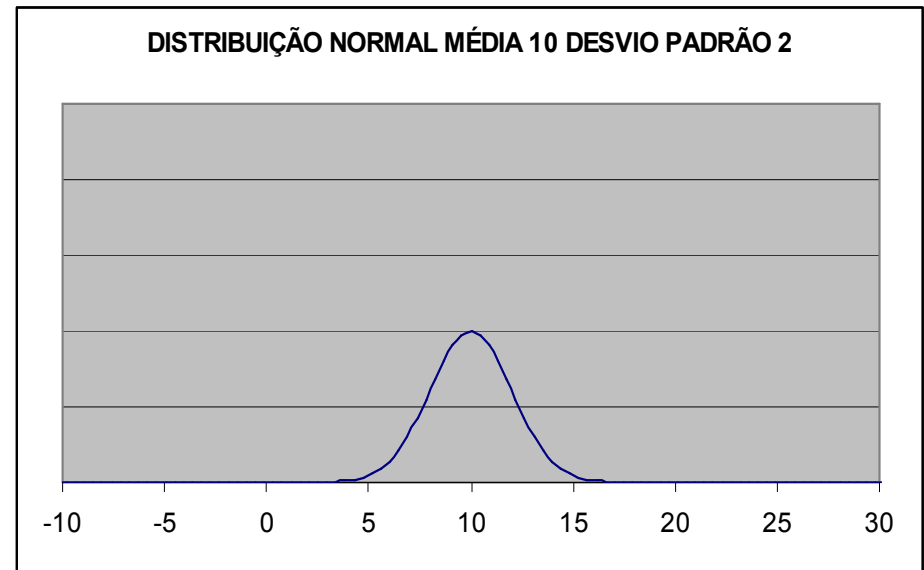
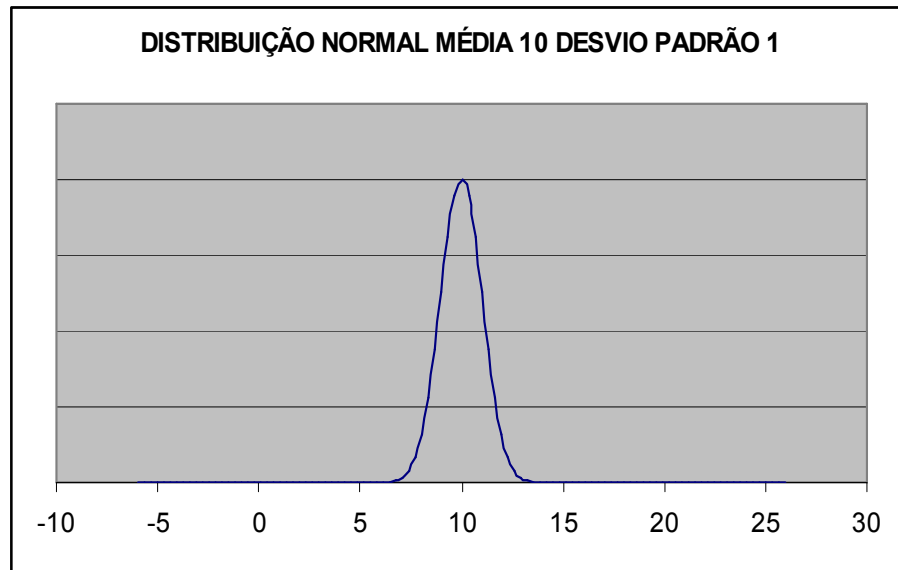


MÉTODOS ESTADÍSTICOS



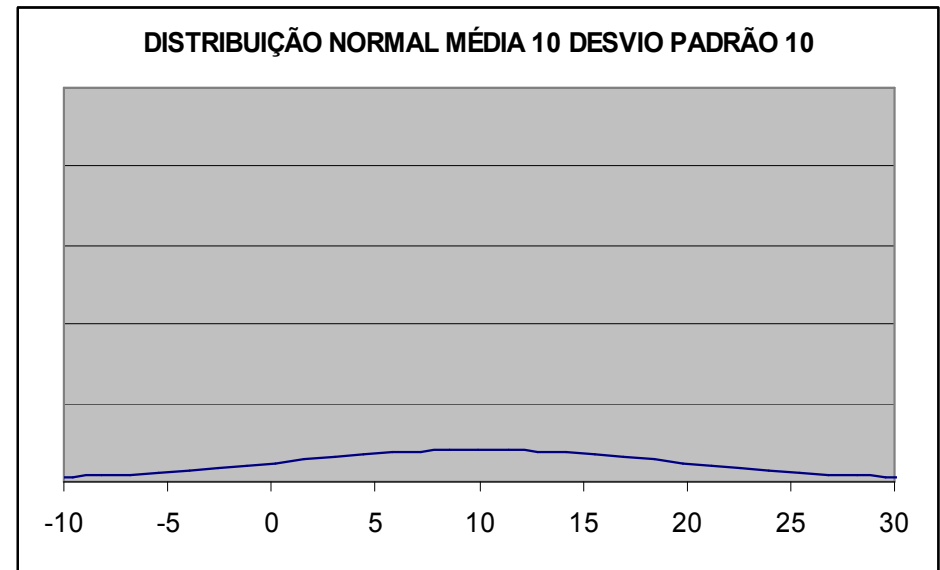
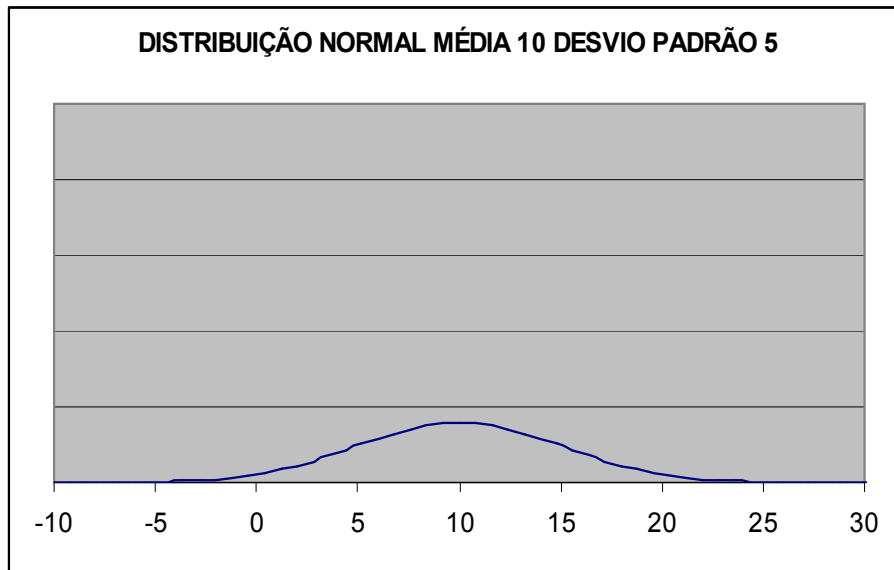
MÉTODOS ESTATÍSTICOS

VARIABILIDADE COMO SINÔNIMO DE RISCO



MÉTODOS ESTATÍSTICOS

VARIABILIDADE COMO SINÔNIMO DE RISCO





MÉTODOS ESTATÍSTICOS

- SIMULAÇÃO MONTE CARLO;
- ANÁLISE DE CENÁRIOS (VARIAÇÕES PARAMÉTRICAS).



SIMULAÇÃO MONTE CARLO

- NECESSITA DE MODELO MATEMÁTICO PRÉ-DETERMINADO;
- EXIGE PODER DE COMPUTAÇÃO;
- VARIÁVEIS CHAVE (FORMADORAS DE VALOR) DEVEM APRESENTAR DISTRIBUIÇÕES PROBABILÍSTICAS CONHECIDAS OU COM PARÂMETROS DETERMINADOS;
- NECESSIDADE DE GERAÇÃO DE NÚMEROS ALEATÓRIOS;
- APRESENTA EXCELENTE RESULTADOS, MAS NECESSITA DE UM GRANDE NÚMERO DE INTERAÇÕES.



SIMULAÇÃO MONTE CARLO

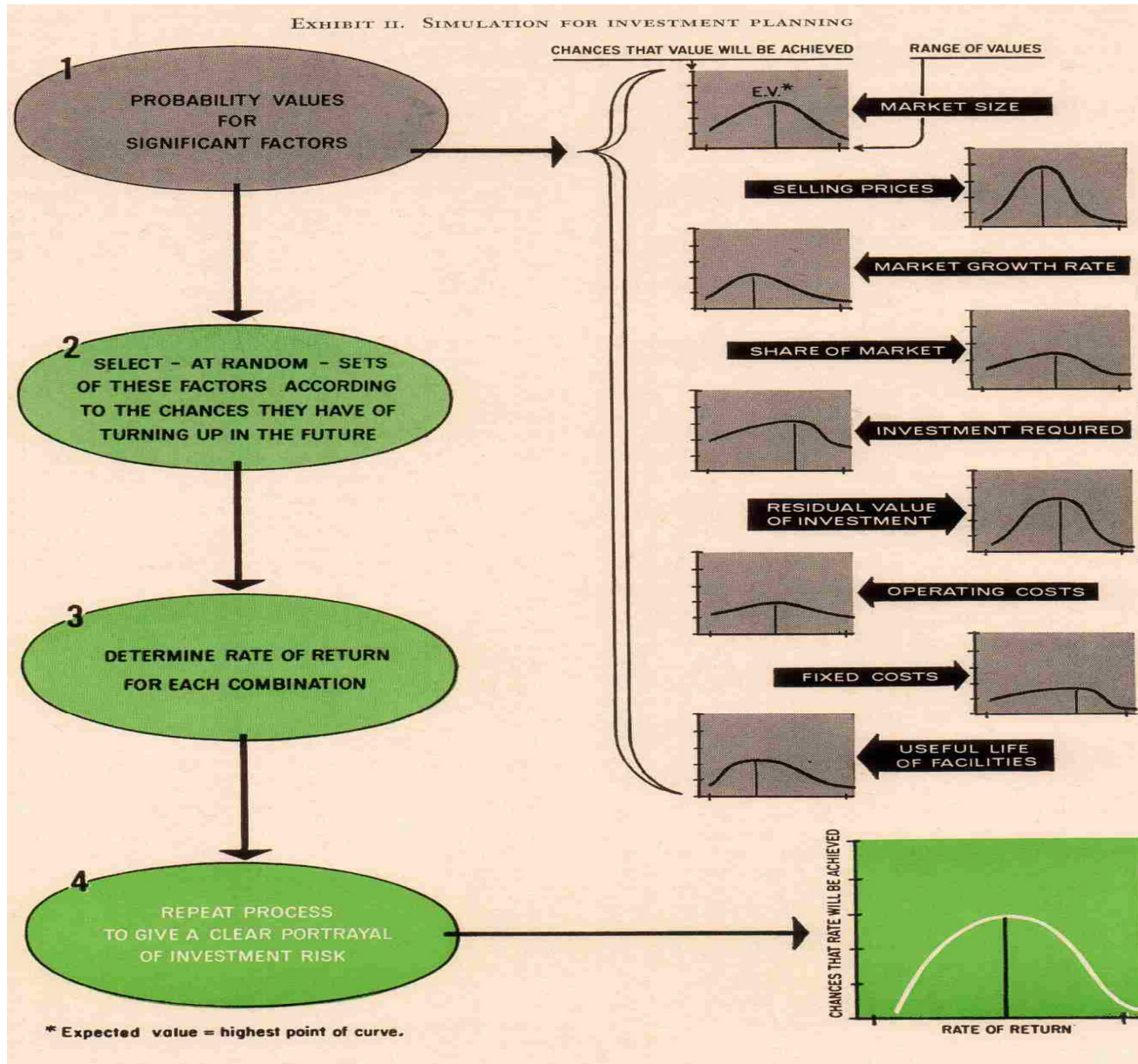
Application of probabilities will often yield entirely different and better decisions.

Risk Analysis in Capital Investment

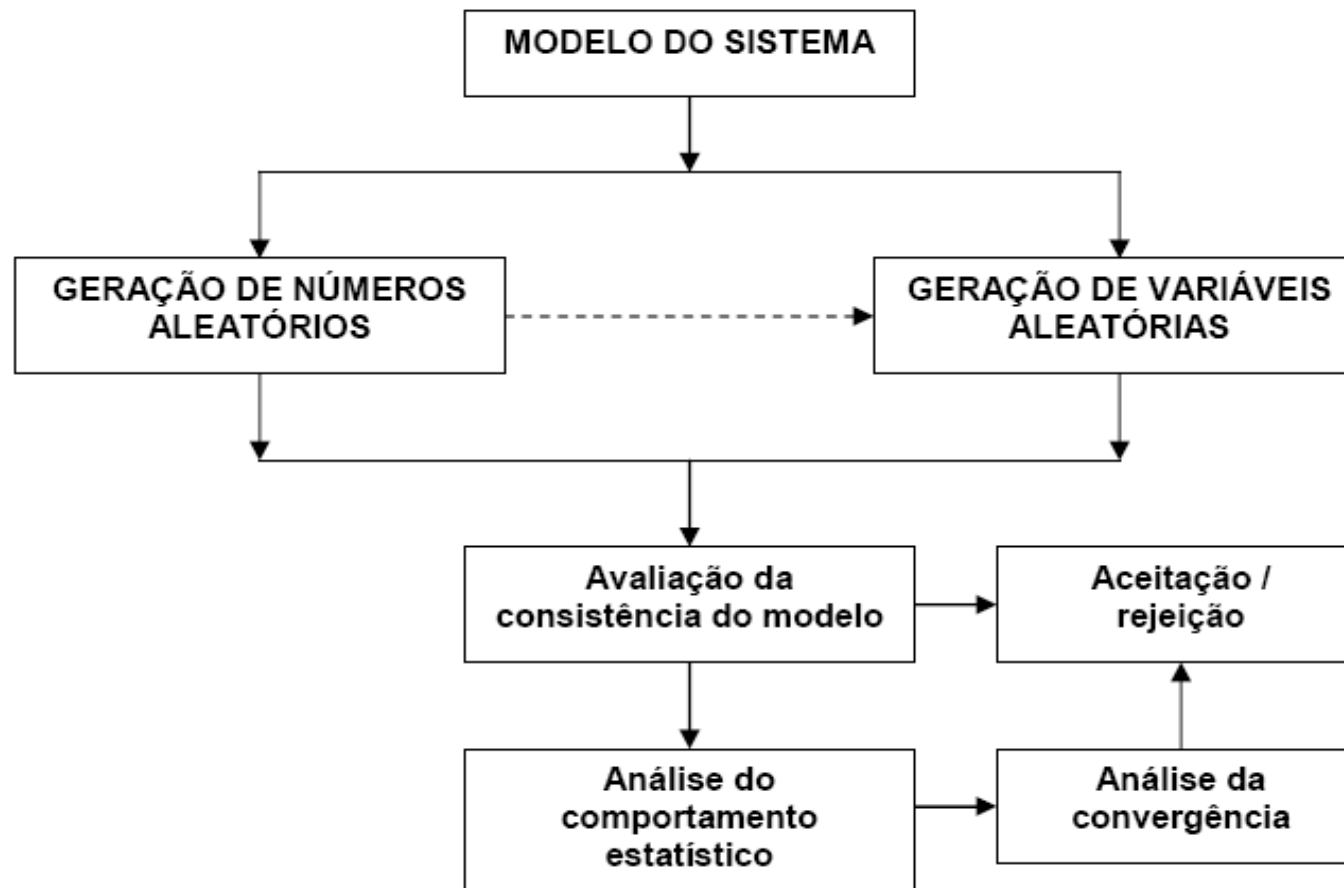
By David B. Hertz

now. For this reason we cannot calculate the rate of return realistically unless we take into

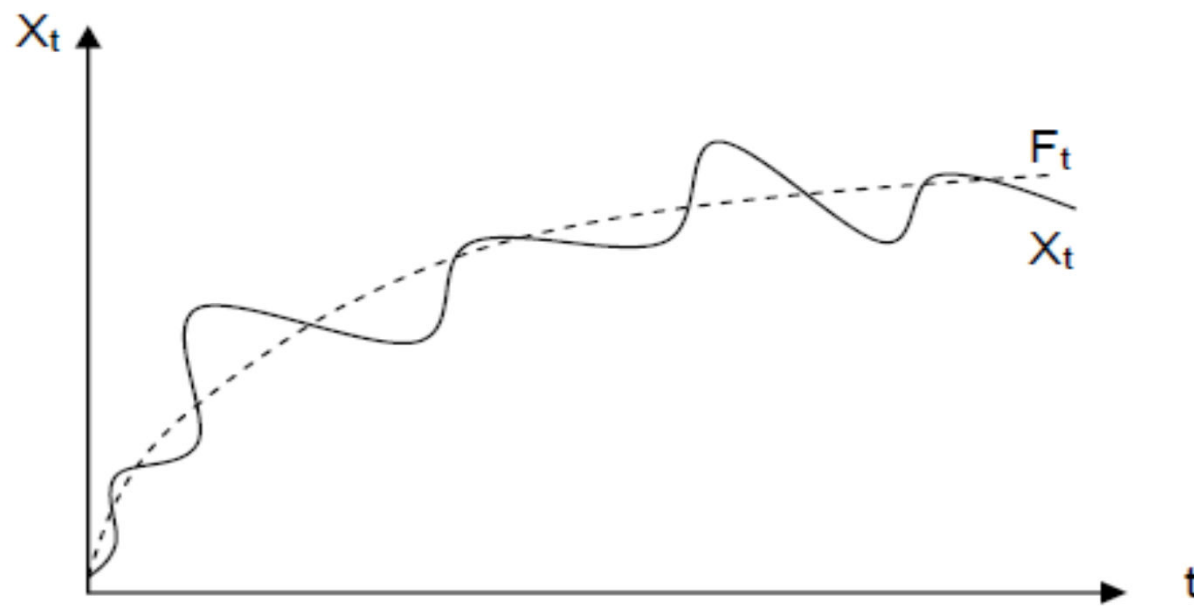
SIMULAÇÃO MONTE CARLO



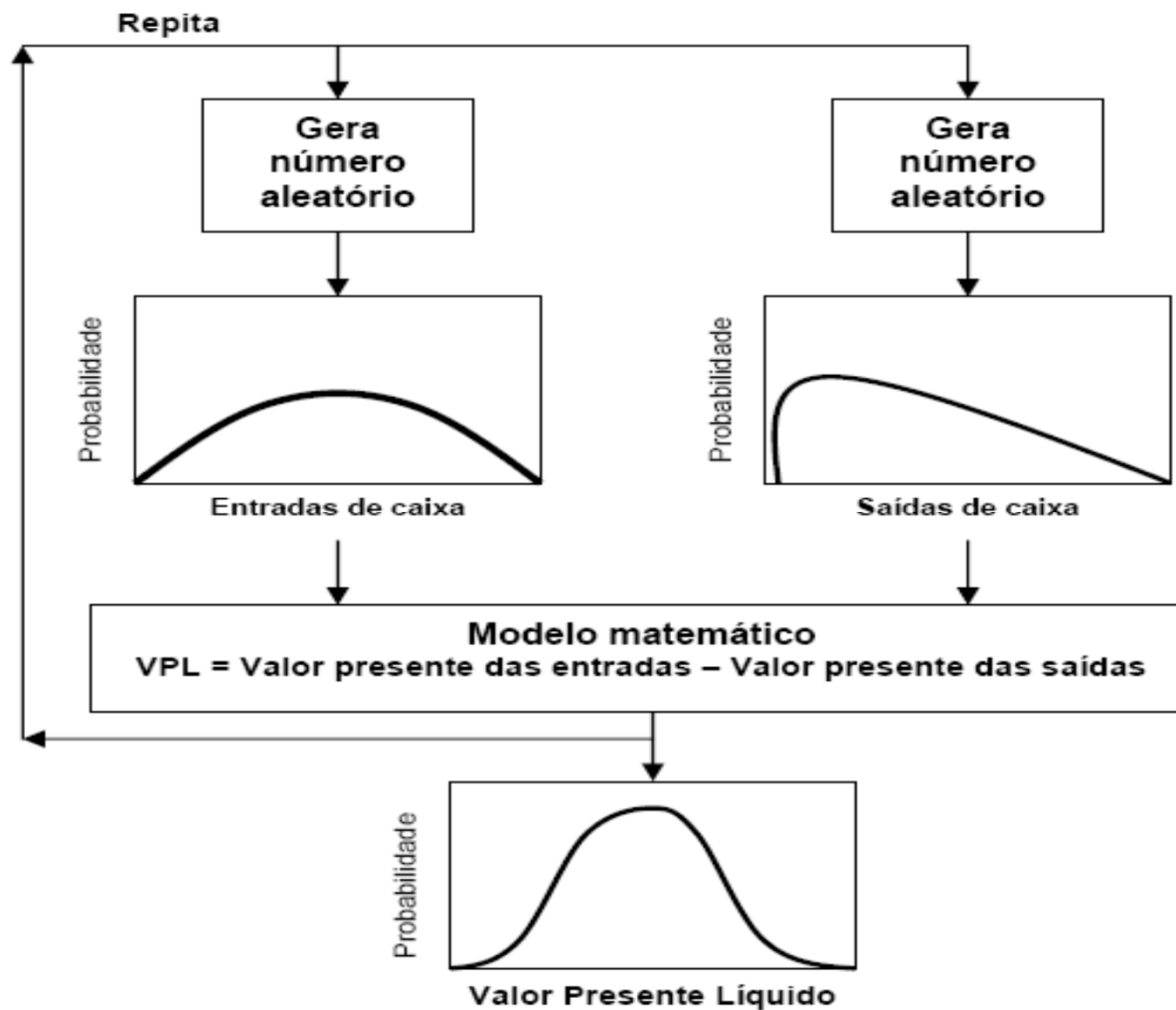
SIMULAÇÃO MONTE CARLO



SIMULAÇÃO MONTE CARLO



SIMULAÇÃO MONTE CARLO

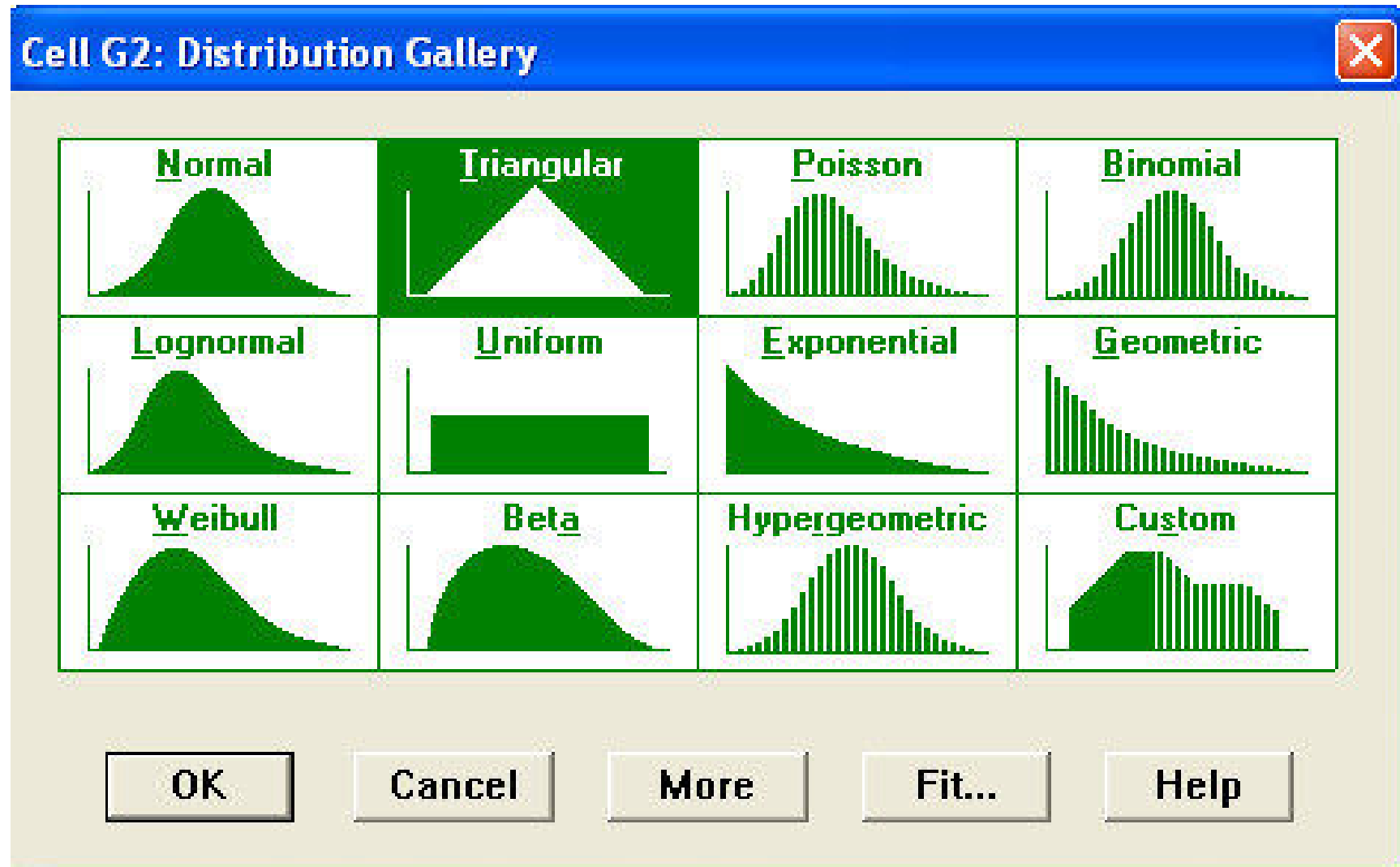




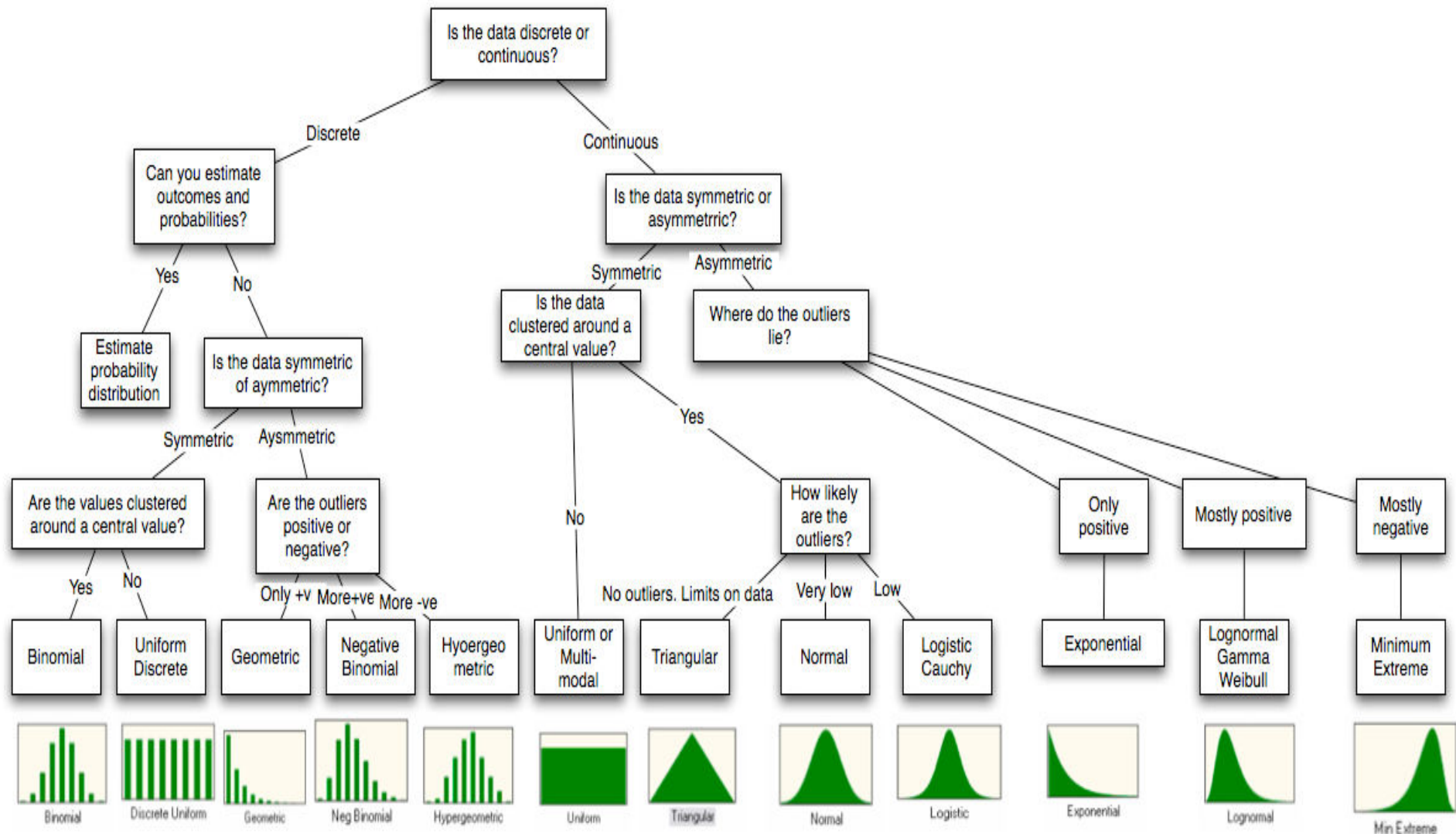
ROTEIRO PARA DETERMINAÇÃO DA TAXA DE DESCONTO PELO MÉTODO MONTE CARLO

- MODELO PARA O FLUXO DE CAIXA DESCONTADO;
- VARIÁVEIS-CHAVE;
- DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE PARA VARIÁVEIS-CHAVE;
- TAXA DE DESCONTO = TAXA LIVRE DE RISCO;
- RODAR SIMULAÇÃO;
- DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE PARA O VALOR PRESENTE (FCF);
- QUAL O NÍVEL DE RISCO A SE PROTEGER?
- CALCULO DA TAXA DE DESCONTO ASSOCIADA AO RISCO A SER PROTEGIDO (ASSOCIADO COM O VALOR MÍNIMO QUE PODE SER ASSUMIDO PELO VALOR PRESENTE)

DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE



DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE





NÍVEIS DE RISCO PARA UMA DISTRIBUIÇÃO NORMAL

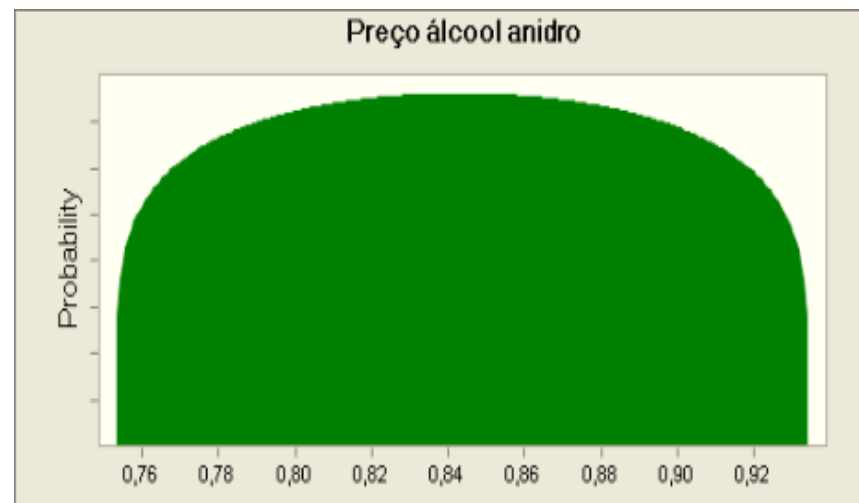
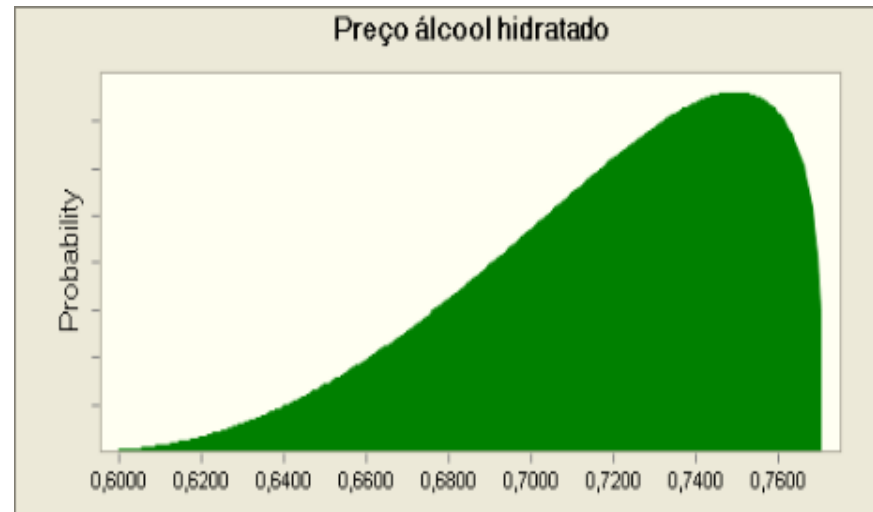
RISCO (DESVIO PADRÃO)	PROBABILIDADE
0,00	50,00%
0,25	59,87%
0,50	69,15%
1,00	84,13%
1,50	93,32%
2,00	97,72%
2,50	99,38%



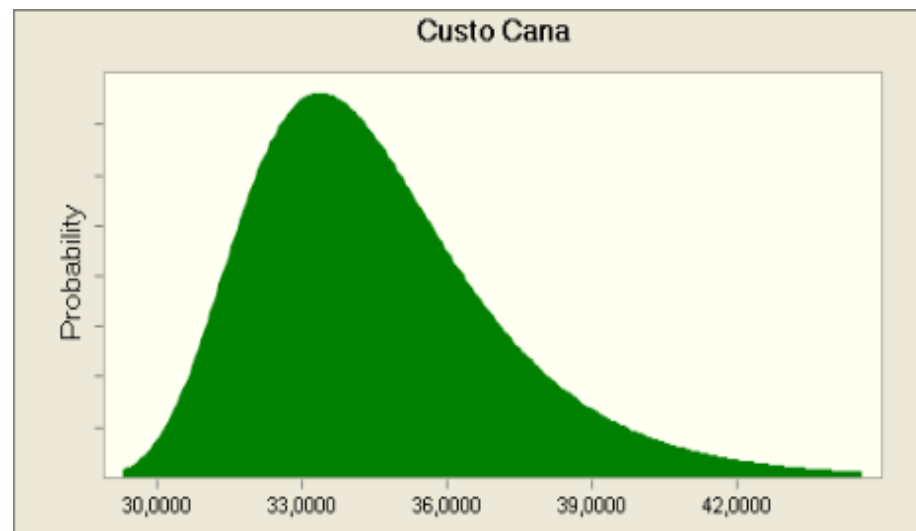
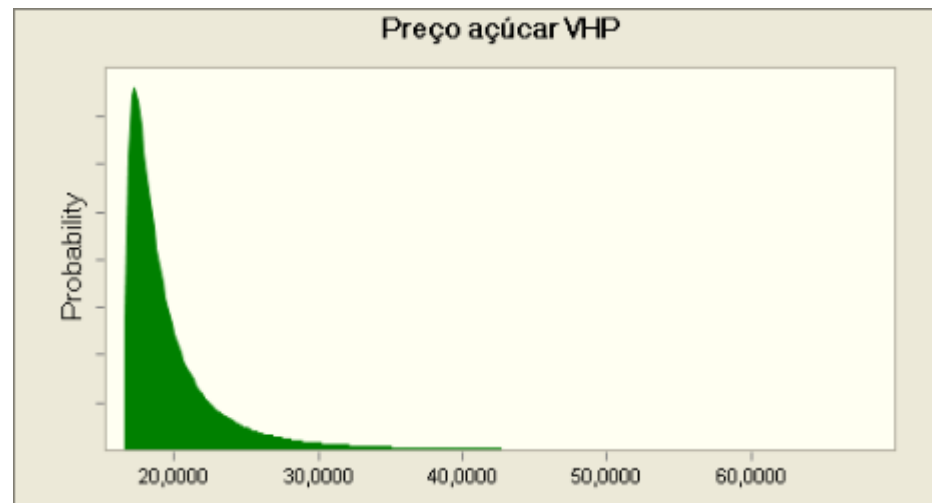
EXEMPLOS

- USINA SUCROALCOOLEIRA;
- HOSPITAL.

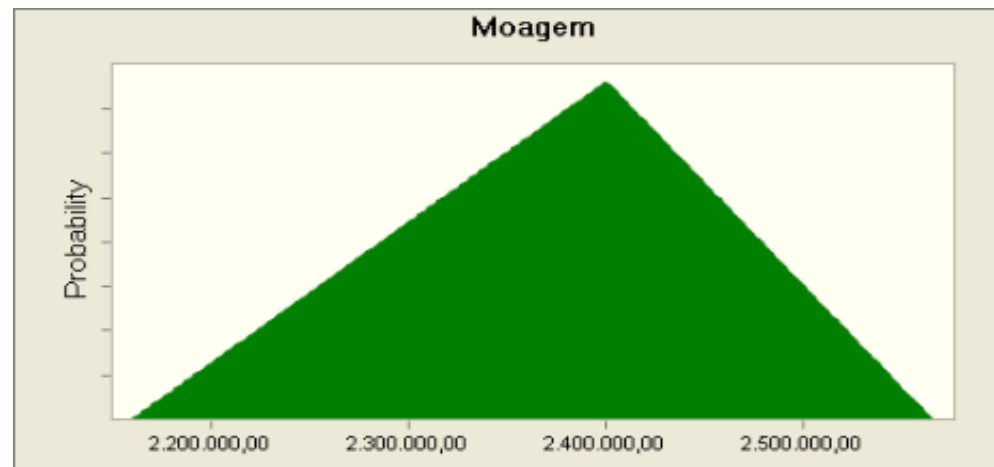
USINA – VÁRIAVEIS CHAVE



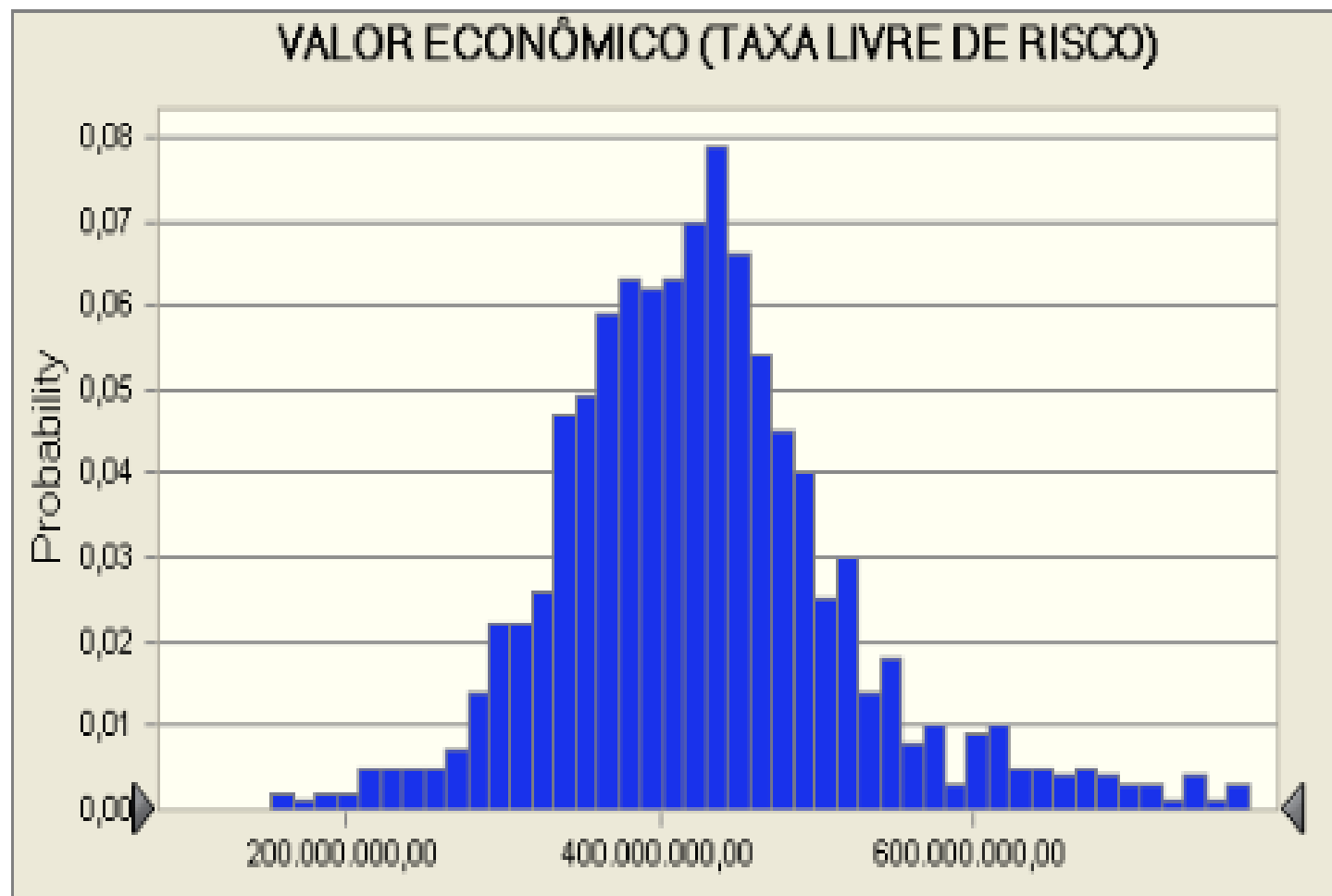
USINA – VÁRIAVEIS CHAVE



USINA – VÁRIAVEIS CHAVE



USINA - VPL

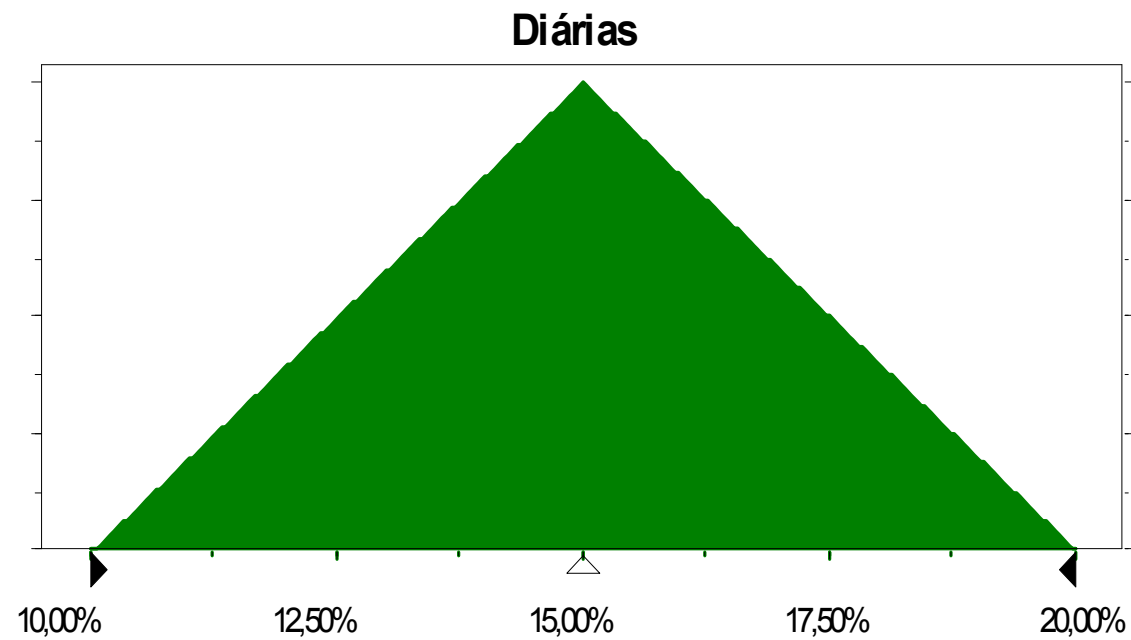




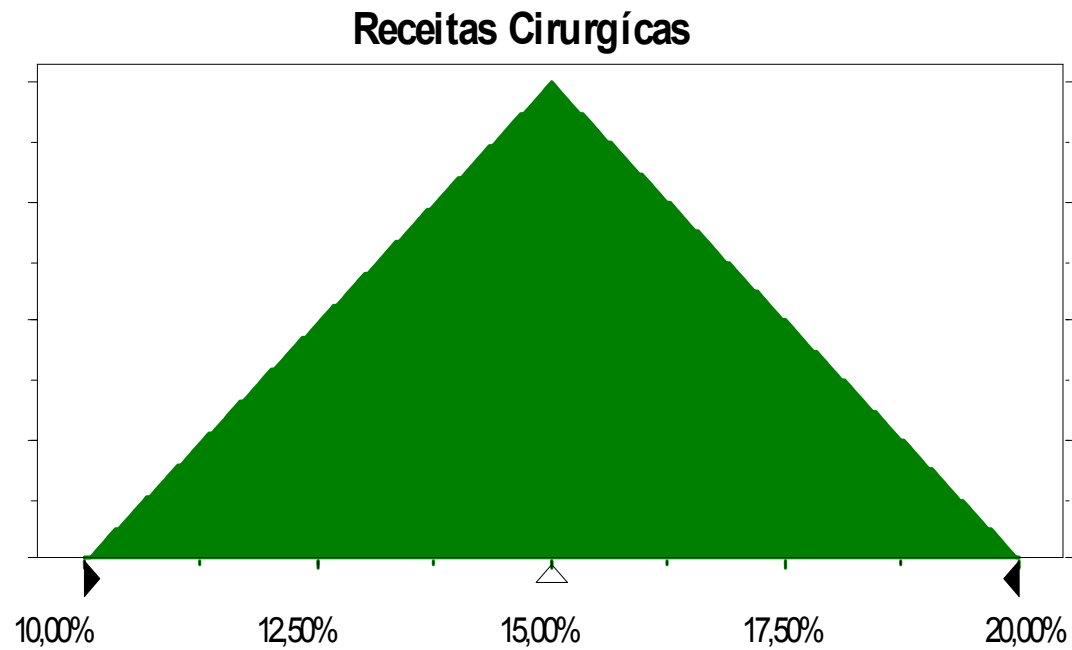
USINA – TAXA DE DESCONTO

DESVIO PADRÃO	PROBABILIDADE	TAXA DE DESCONTO
0,00	50,00%	7,08%
1,00	84,13%	11,13%
1,50	93,32%	14,39%
2,00	97,72%	19,64%

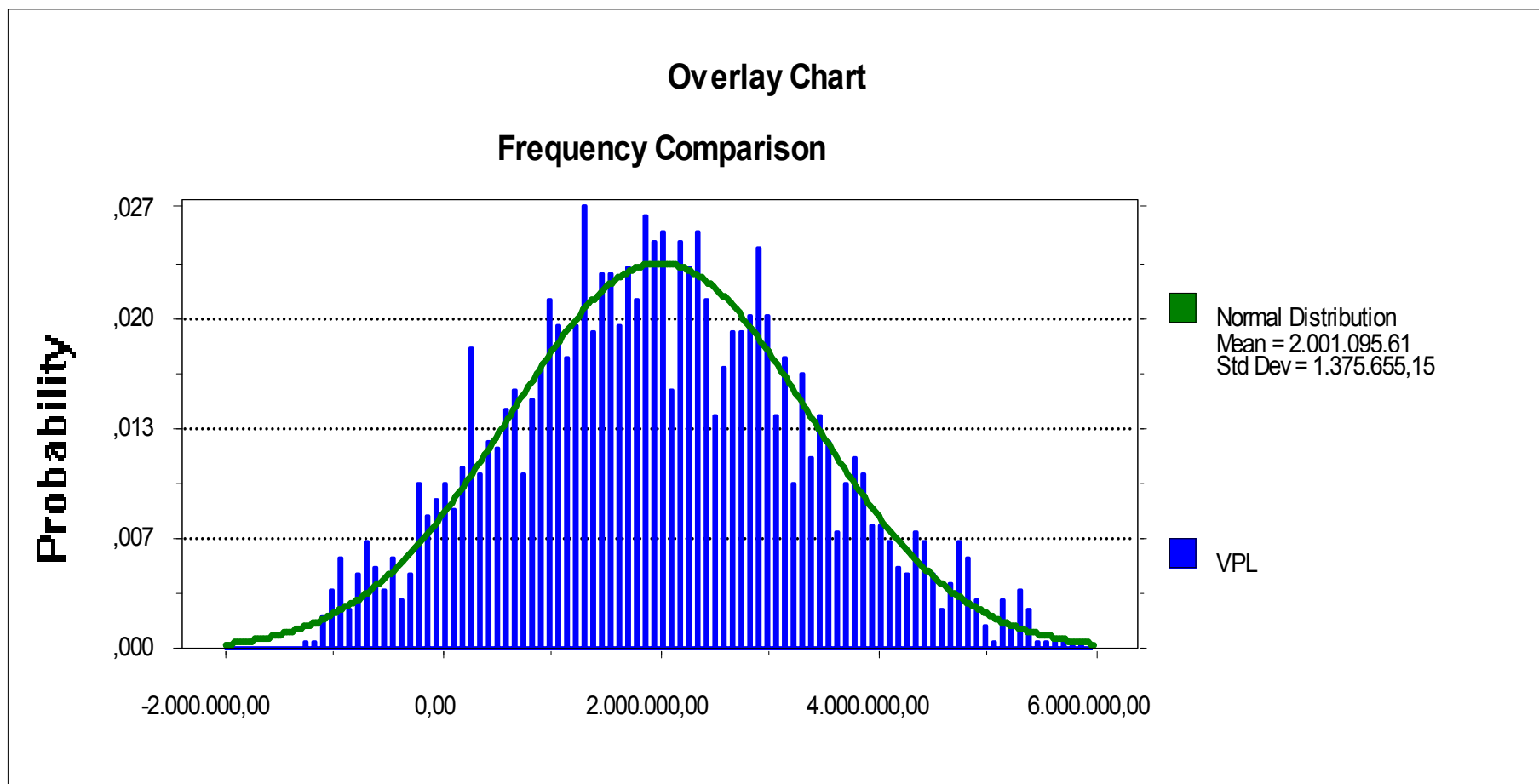
HOSPITAL – VARIÁVEIS CHAVE



HOSPITAL – VARIÁVEIS CHAVE



HOSPITAL- VALOR PESENTE (A TAXA LIVRE DE RISCO)





ANÁLISE DE CENÁRIOS

- SIMILAR A SIMULAÇÃO MONTE CARLO;
- UTILIZAM-SE VÁRIOS CENÁRIOS POSSÍVEIS;
- CONSIDERA-SE QUE ESTES CENÁRIOS APRESENTEM UMA DISTRIBUIÇÃO NORMAL, O QUE IMPLICA QUE A MÉDIA E O DESVIO PADRÃO PODEM SER USADOS A FIM DE ANÁLISE DE RISCO;
- DEPENDE DE MENOR PODER COMPUTACIONAL.



ANÁLISE DE CENÁRIOS

- O NÚMERO DE SIMULAÇÕES DO MÉTODO MONTE CARLO GARANTE UMA DISTRIBUIÇÃO NORMAL (TEOREMA DO LIMITE CENTRAL E LEI DOS GRANDES NÚMEROS);
- POR OUTRO LADO, NA ANÁLISE DE CENÁRIOS, O BAIXO NÚMERO DE ENSAIOS NÃO GARANTE (MUITO EMBORA A HIPÓTESE, NA MAIOR PARTE DOS CASOS, POSSA SER ACEITA) QUE OS RESULTADOS SIGAM UMA DISTRIBUIÇÃO NORMAL;
- PODEM SER FEITOS TESTES DE ADERÊNCIA A DISTRIBUIÇÃO NORMAL NOS RESULTADOS DOS CENÁRIOS.



ANÁLISE DE CENÁRIOS EXEMPLO FECULARIA

CENÁRIO	VPL DESCONTADO A TAXA LIVRE DE RISCO
PESSIMISTA 4	2.073.272,58
PESSIMISTA 3	2.721.234,94
PESSIMISTA 2	3.380.949,09
PESSIMISTA 1	4.086.112,24
BÁSICO	4.841.317,40
OTIMISTA 1	5.646.752,48
OTIMISTA 2	6.507.111,21
OTIMISTA 3	7.424.744,79
OTIMISTA 4	8.805.910,25



ANÁLISE DE CENÁRIOS EXEMPLO FECULARIA

Média	4.585.186,84
Desvio padrão	2.243.541,22
Coef. Variação	48,93%



ANÁLISE DE CENÁRIOS EXEMPLO FECULARIA

TDAR	23,86%
Taxa livre de risco	10,00%
Prêmio pelo risco	12,60%
Vida econômica	21,52



RESULTADOS A TAXA DE DESCONTO CALCULADO

MODELAGEM ESTATÍSTICA DOS CENÁRIOS	
PESSIMISTA 4	812.613,32
PESSIMISTA 3	1.071.290,66
PESSIMISTA 2	1.321.220,13
PESSIMISTA 1	1.585.727,87
BÁSICO	1.867.515,18
OTIMISTA 1	2.164.280,09
OTIMISTA 2	2.479.523,79
OTIMISTA 3	2.813.351,41
OTIMISTA 4	3.320.846,85
Média	1.937.374,37
Desvio Padrão	832.925,13
Int. confiança 80%	456.679,97
Limite superior	2.394.054,34
Limite inferior	1.480.694,40



UMA NOVA ABORDAGEM

No XVI COBREAP, realizado em Manaus, AM, em 2011, o Eng. CESLO JOSÉ GONÇALVES apresentou o trabalho ***ESTIMATIVA DA TAXA DE DESCONTO PARA FLUXOS DE CAIXA NA AVALIAÇÃO DE EMPRESA DE CAPITAL FECHADO***, sugerindo uma nova abordagem.

Ela vai na mesma linha dos métodos estatísticos, usando elementos do fluxo de caixa para determinação da Taxa de Desconto adequado.



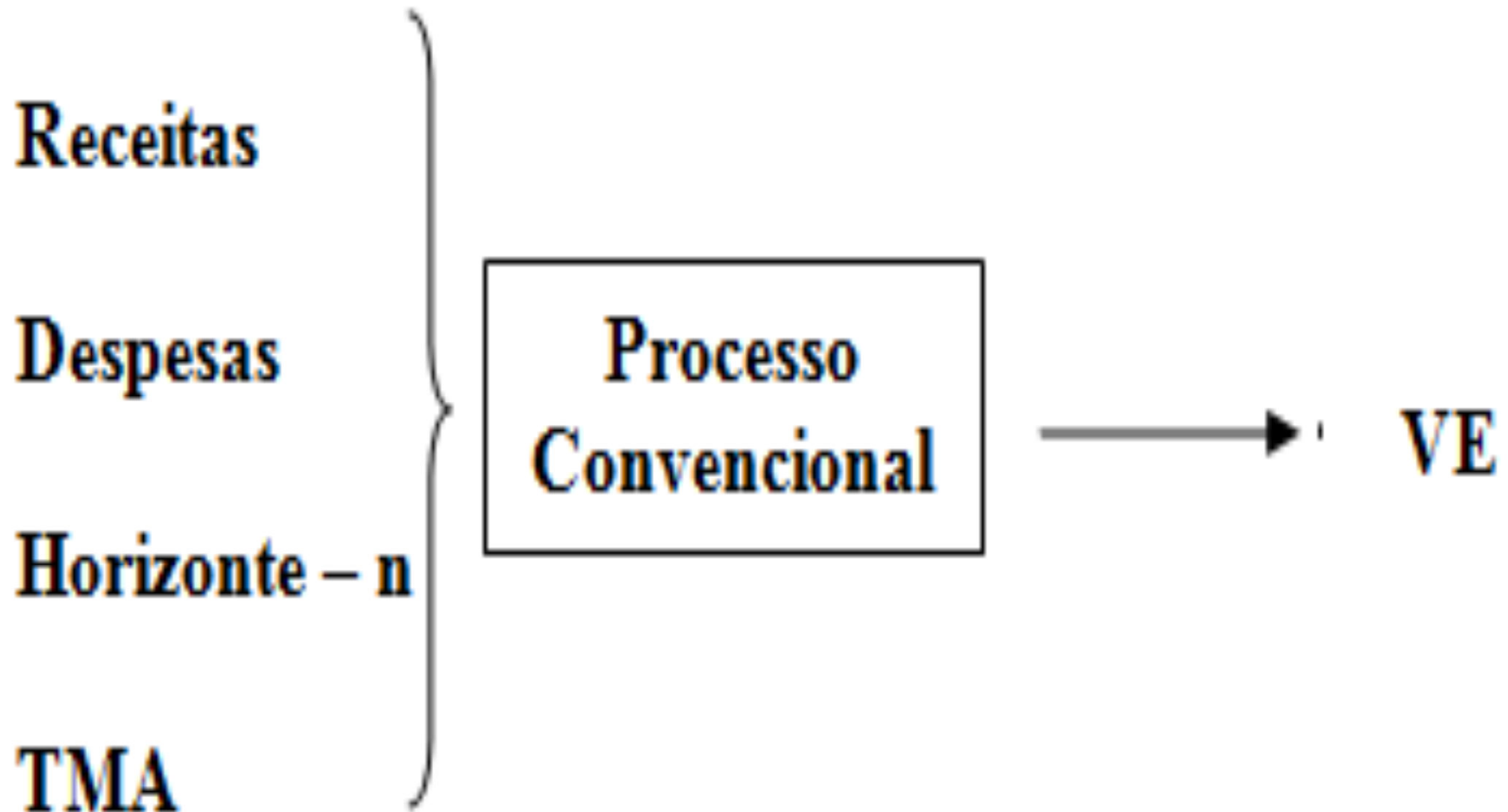
UMA NOVA ABORDAGEM

No entanto, o método proposto pelo Eng. Celso vai além, pois utiliza um processo iterativo, calculando Valor Econômico (VE) e Taxa de Desconto (i) para o empreendimento.

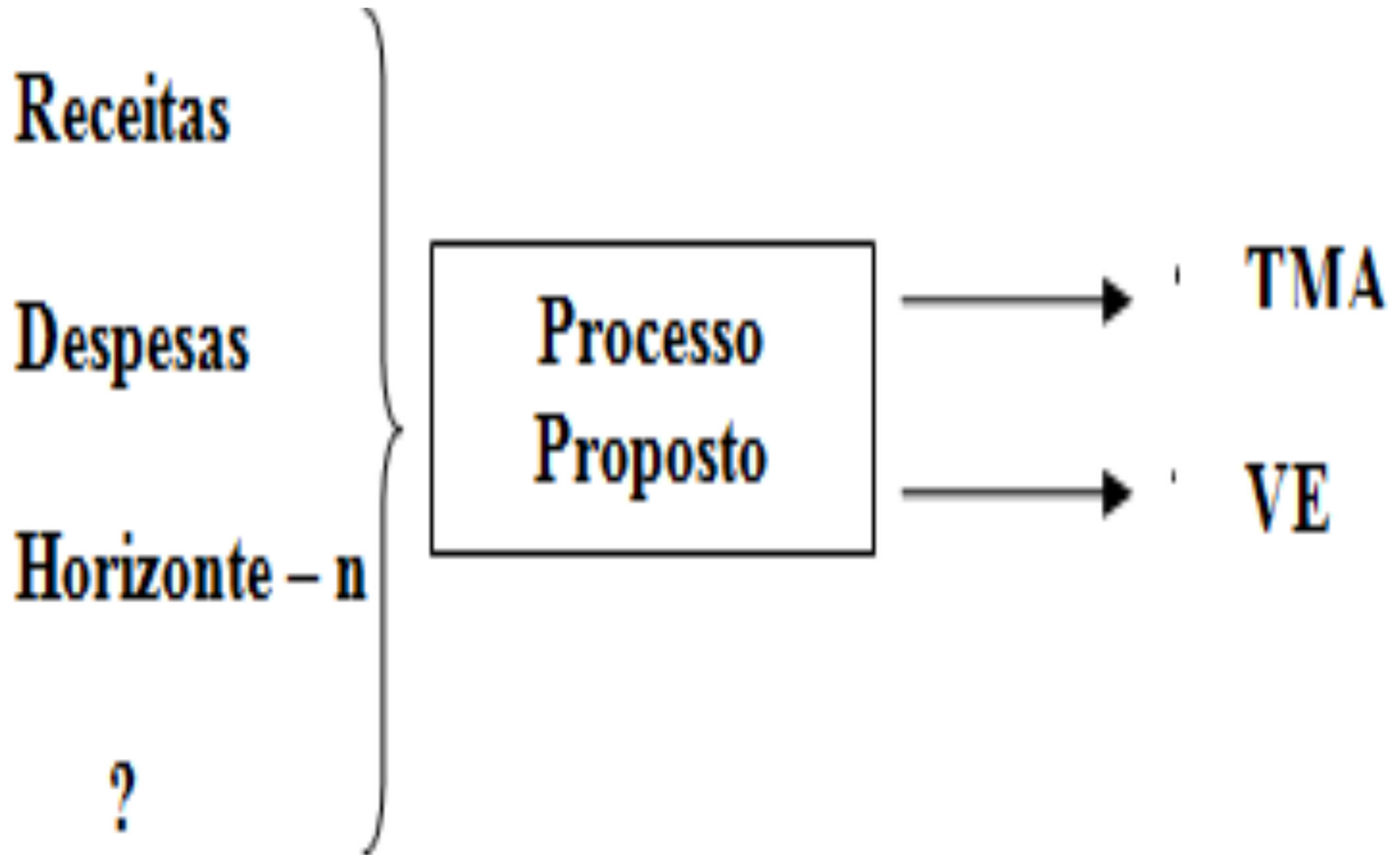
Esta abordagem torna VE e i interdependentes.

Os diagramas a seguir ilustram a diferença entre os métodos tradicionais e a nova abordagem.

ABORDAGEM CONVENCIONAL



NOVA ABORDAGEM





UMA NOVA ABORDAGEM

Discordamos do uso do termo TMA para a taxa de desconto, como já explicado.

Entretanto, esta nova abordagem proposta pelo Eng. Celso, apesar de necessitar de testes e análises detalhadas, além de ser bastante complexa em sua implantação, nos parece um grande avanço tanto para a avaliação econômica de empreendimentos, na medida que busca no caixa do bem avaliando a taxa de desconto mais apropriada àquele.



OBRIGADO!

AGNALDO CALVI BENVENHO

abenvenho@terra.com.br

www.bpap.com.br

(18)3903-0792

(18)99106-0359

A apresentação esta disponível para download em:

www.bpap.com.br/download