

TAXA DE DESCONTO, ANÁLISE DE RISCO, MODELOS DE PREDIÇÃO

AGNALDO CALVI BENVENHO, IBAPE, MRICS

Eng. Mecânico, Especialista em Engenharia de Avaliações e Perícias

TAXA DE DESCONTO

NBR 14.653-4:

Taxa de desconto: Taxa utilizada para calcular o valor presente de um fluxo de caixa

A taxa de desconto a ser adotada no fluxo de caixa corresponde ao custo de oportunidade para o empreendedor, considerando-se o nível de risco do empreendimento.

Nos modelos determinísticos, *a taxa de desconto é uma composição da taxa livre de risco e um prêmio de risco.*

Nos modelos **probabilísticos**, o risco do empreendimento é calculado por meio da análise de risco, considerando-se *a taxa de desconto igual à taxa livre de risco.*

Na identificação do valor econômico, recomenda-se adotar modelos probabilísticos que dispensam a adoção de prêmio de risco.

RISCO

NBR 14.653/4:

Risco: Parte da incerteza que pode ser quantificada por probabilidade.

Incerteza: Possíveis oscilações aleatórias nos resultados esperados, quantificáveis ou não por probabilidade.

RISCO

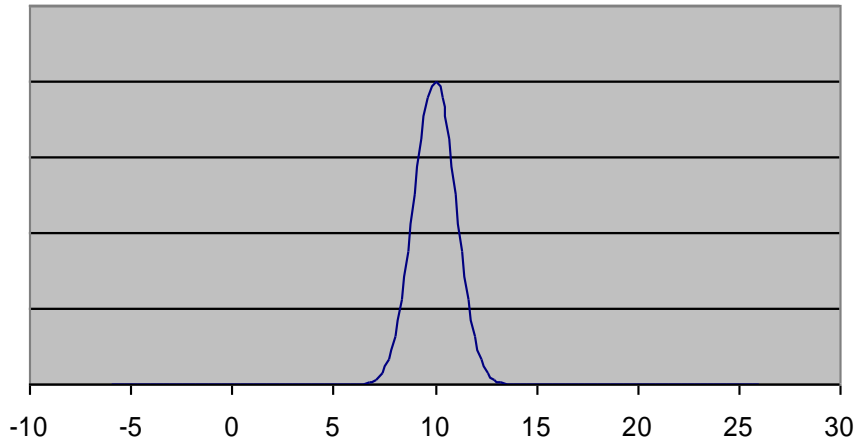
RISCO É NÃO TER CERTEZA, MAS CONSEGUIR EFETUAR MEDIÇÕES, INFERÊNCIAS OU ESTIMATIVAS QUE PERMITAM IDENTIFICAR CHANCES DE PERDA, DE DESVIO NO RENDIMENTO OU DE ATRASOS NO RECEBIMENTO

INCERTEZA É NÃO SABER E NÃO CONSEGUIR ESTIMAR. É SEMELHANTE AO ATO DE DEUS!

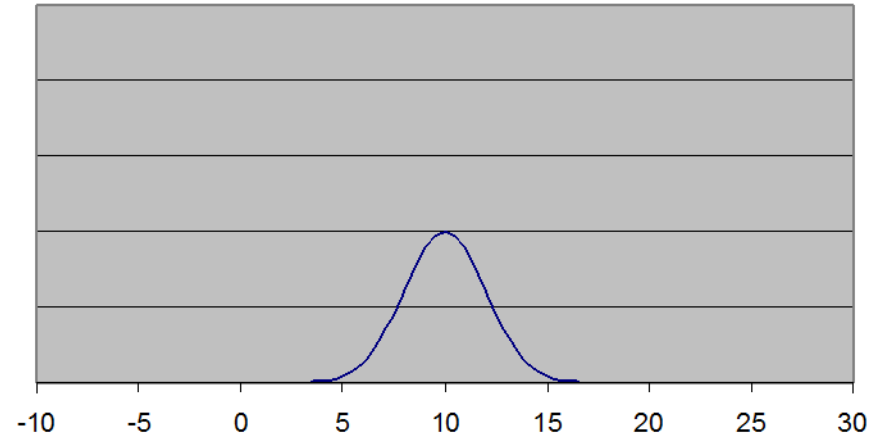
RISCO

VARIABILIDADE COMO SINÔNIMO DE RISCO

DISTRIBUIÇÃO NORMAL MÉDIA 10 DESVIO PADRÃO 1



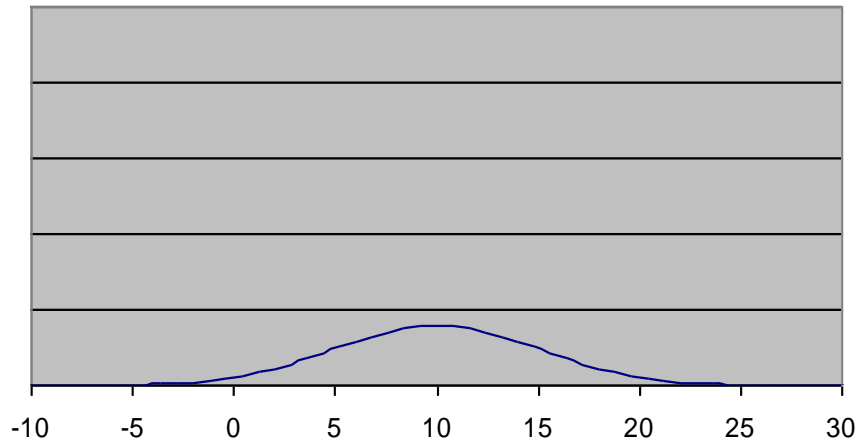
DISTRIBUIÇÃO NORMAL MÉDIA 10 DESVIO PADRÃO 2



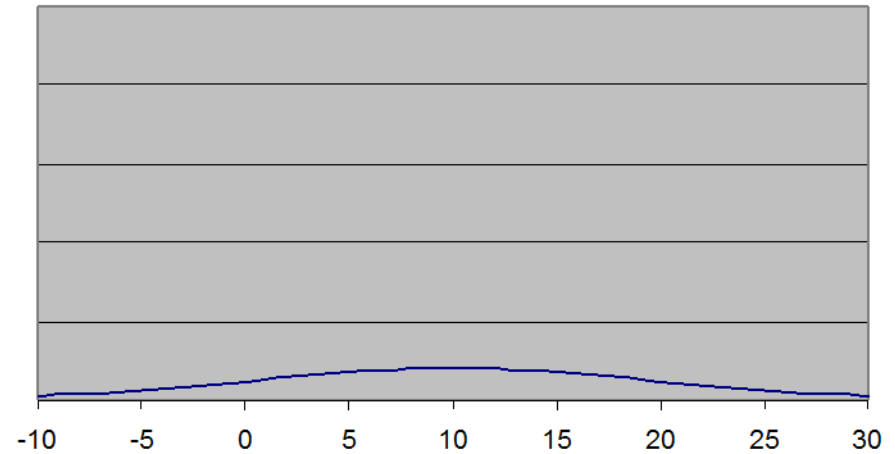
RISCO

VARIABILIDADE COMO SINÔNIMO DE RISCO

DISTRIBUIÇÃO NORMAL MÉDIA 10 DESVIO PADRÃO 5



DISTRIBUIÇÃO NORMAL MÉDIA 10 DESVIO PADRÃO 10



GRADAÇÃO DO RISCO



GRADAÇÃO DO RISCO

Retorno



Empresas de capital fechado



Fundos de venture risk

Ações



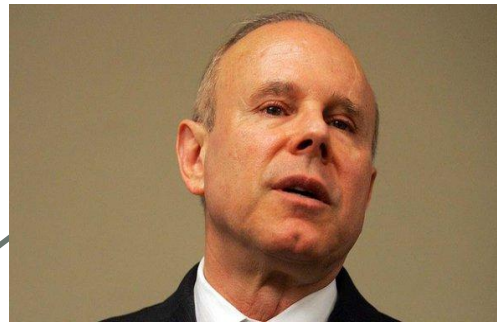
Risco

GRADAÇÃO DO RISCO

Retorno



Calote?



Altas dúvidas!!!

Empresas em condições de incerteza




Risco

CÁLCULO DO RISCO


TMA

$$\text{TMA} = (1 + r) \times (1 + w) - 1$$

Taxa de rentabilidade de
mercado (SELIC)



Prêmio pelo risco do
negócio



TMA

acordo com seu risco percebido.

| Classes de Risco | Descrição de Risco | Taxa de Desconto |
|------------------|--------------------|-------------------|
| I | Abaixo da média | 8 a 12 % a a |
| II | Médio | 12 a 14 % a a |
| III | Acima da média | 14 a 16 % a a |
| IV | Alto | Acima de 16 % a a |

Empreendimentos com riscos mais baixos tendem a ser aqueles relacionados com atividades rotineiras de reposição ou reformas, enquanto que empreendimentos com riscos mais altos são aqueles relacionados com expansão, freqüentemente em atividades novas ou desconhecidas, assim:

- ✓ **Risco abaixo da média** são relacionados com empreendimentos de pequeno risco, tipicamente envolvem reposições rotineiras, sem renovação das atividades atuais;
- ✓ **Risco médio** empreendimentos similares àqueles atualmente já implementados, tipicamente envolvem reposição ou renovação das atividades atuais;
- ✓ **Risco acima da média** empreendimentos com risco maior que o normal, porém não excessivo, tipicamente envolvem expansões de atividades já existentes ou similares;
- ✓ **Risco alto** empreendimentos com risco muito alto, tipicamente envolvem expansões em áreas novas ou não familiares.

ALTA DOSE DE
SUBJETIVIDADE

MUITO
DEPENDENTE DAS
CONDIÇÕES
ECONÔMICAS

RISCO DOS
EMPREENDIMENTOS
VARIA DE ACORDO
COM A
CONJUNTURA

CAPM

$$\text{CAPM} = r_f + \beta \times (E_m - r_f) + z + t$$

Taxa livre de risco

Coeficiente de risco do ativo

Prêmio pelo risco de mercado

Risco país

Risco pelo tamanho da empresa

CAPM

rf : títulos do tesouro americano

(Em – rf) : publicado na literatura

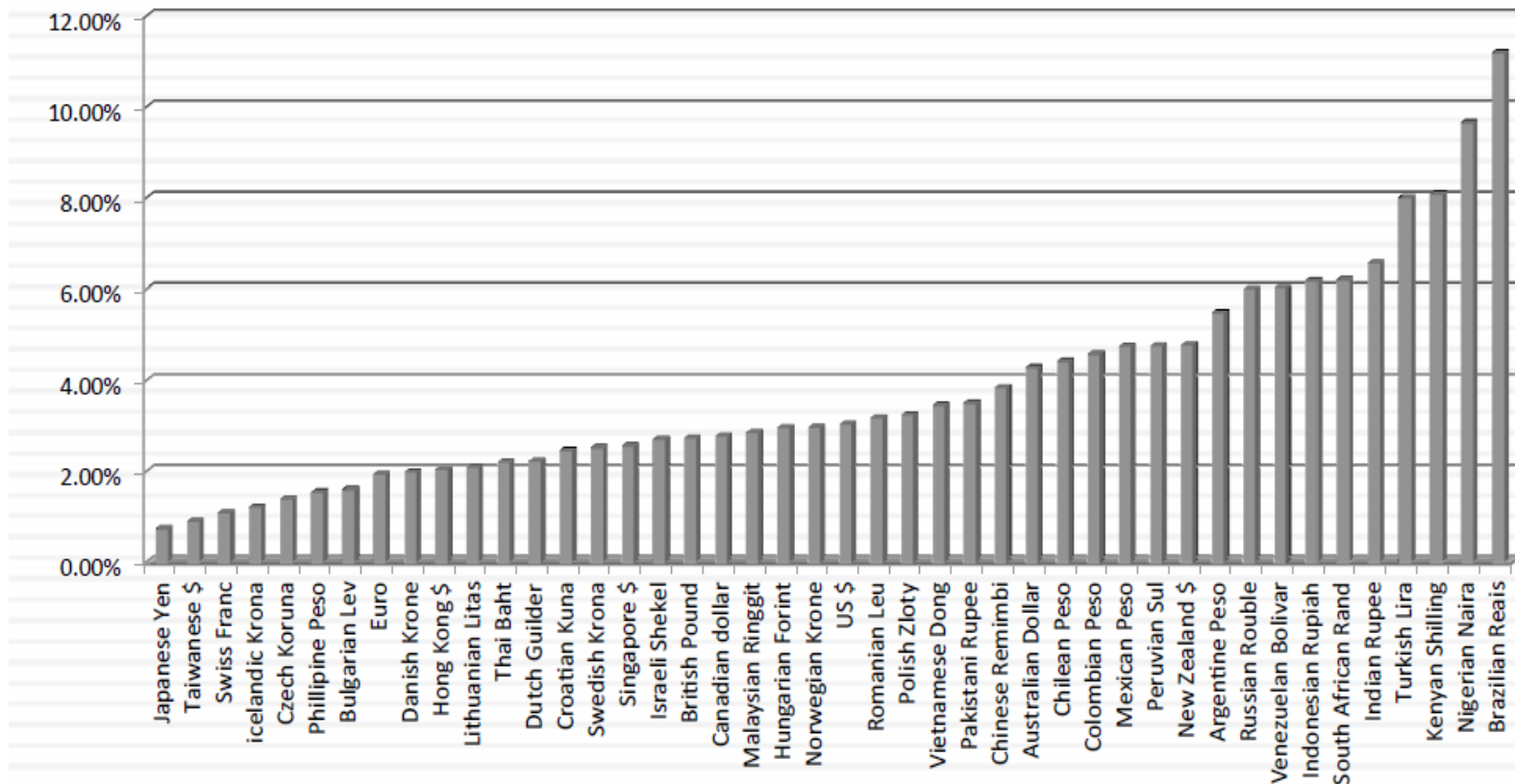
z : risco país, spread entre taxa de face de títulos do tesouro nacional x títulos do tesouro americano – dados públicos

t : risco pelo tamanho – polêmico, mas disponível na literatura – Ibbotson, Dulph & Phelps

TMA & CAPM

ATENÇÃO: TAXAS LIVRES DE RISCO VARIAM DE ACORDO COM A MOEDA!

Risk free rate by Currency: January 2014

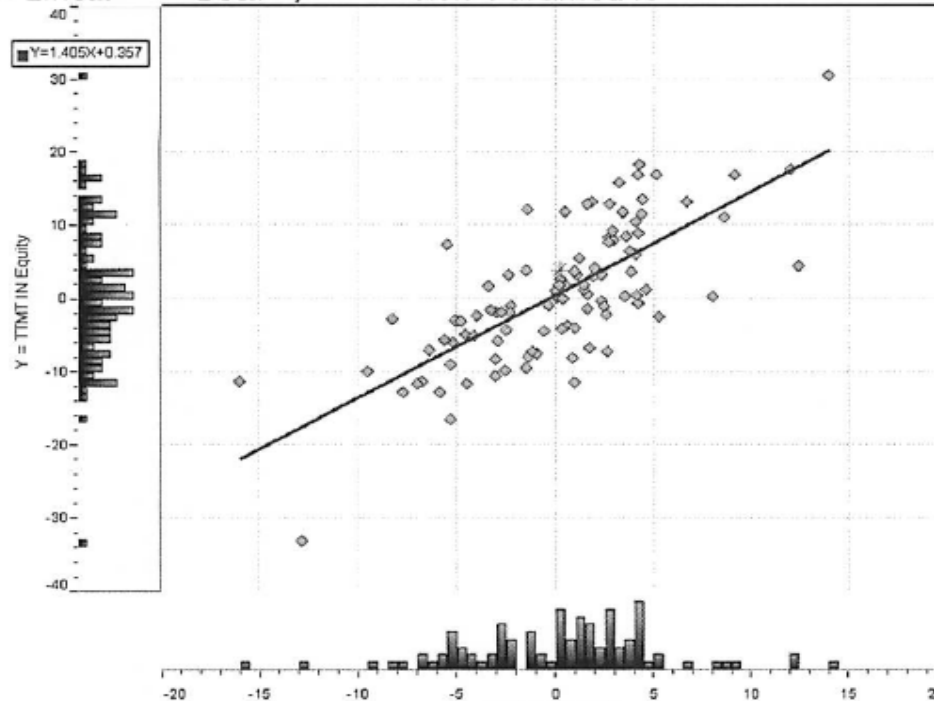


BETA

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

Equity **BETA**

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



| 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 |

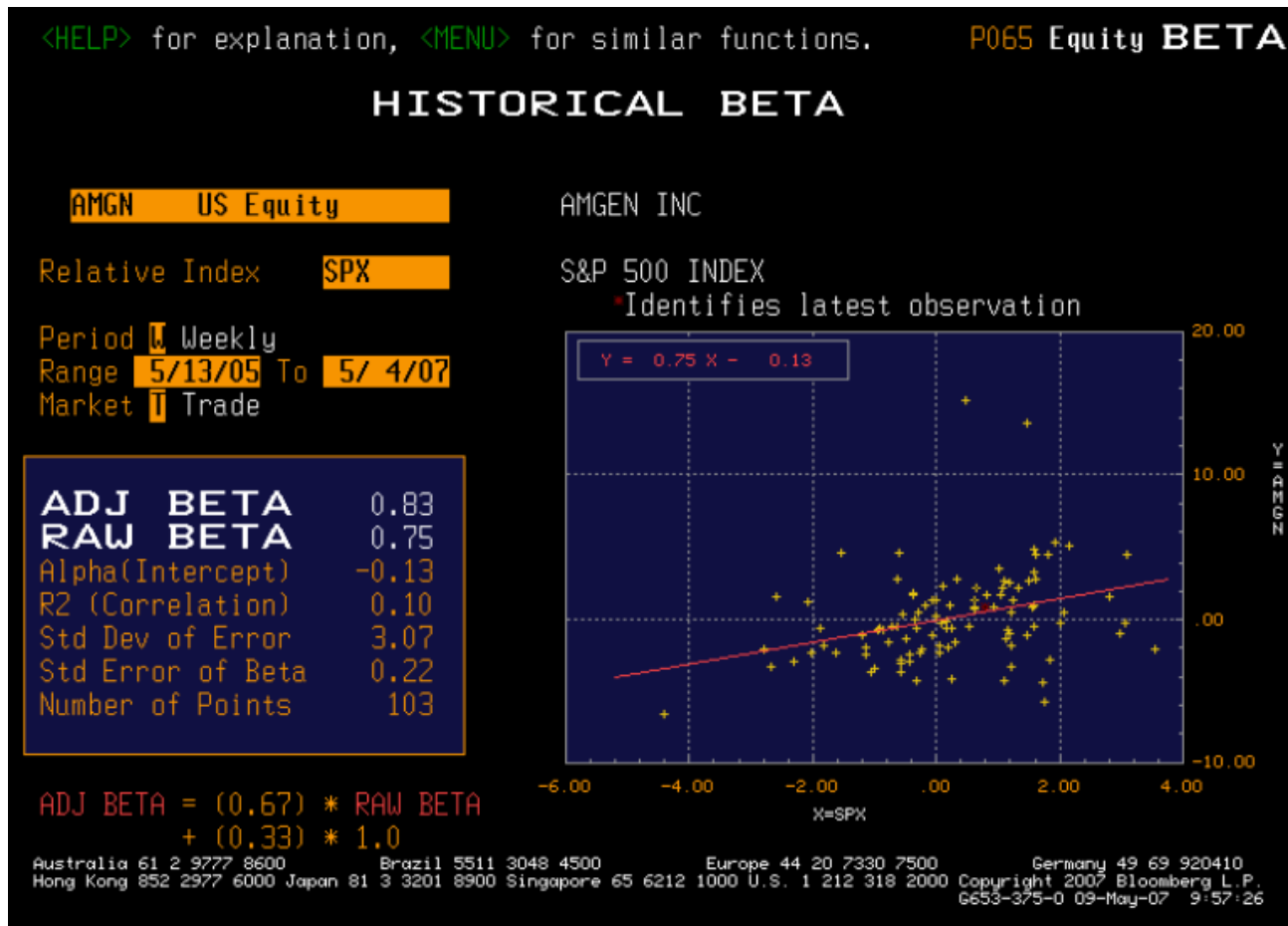
* Last Observation

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 3048 4500 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
 Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000

Copyright 2010 Bloomberg Finance L.P.
 SN 636136 H003-375-0 09-Apr-2010 15:11:28

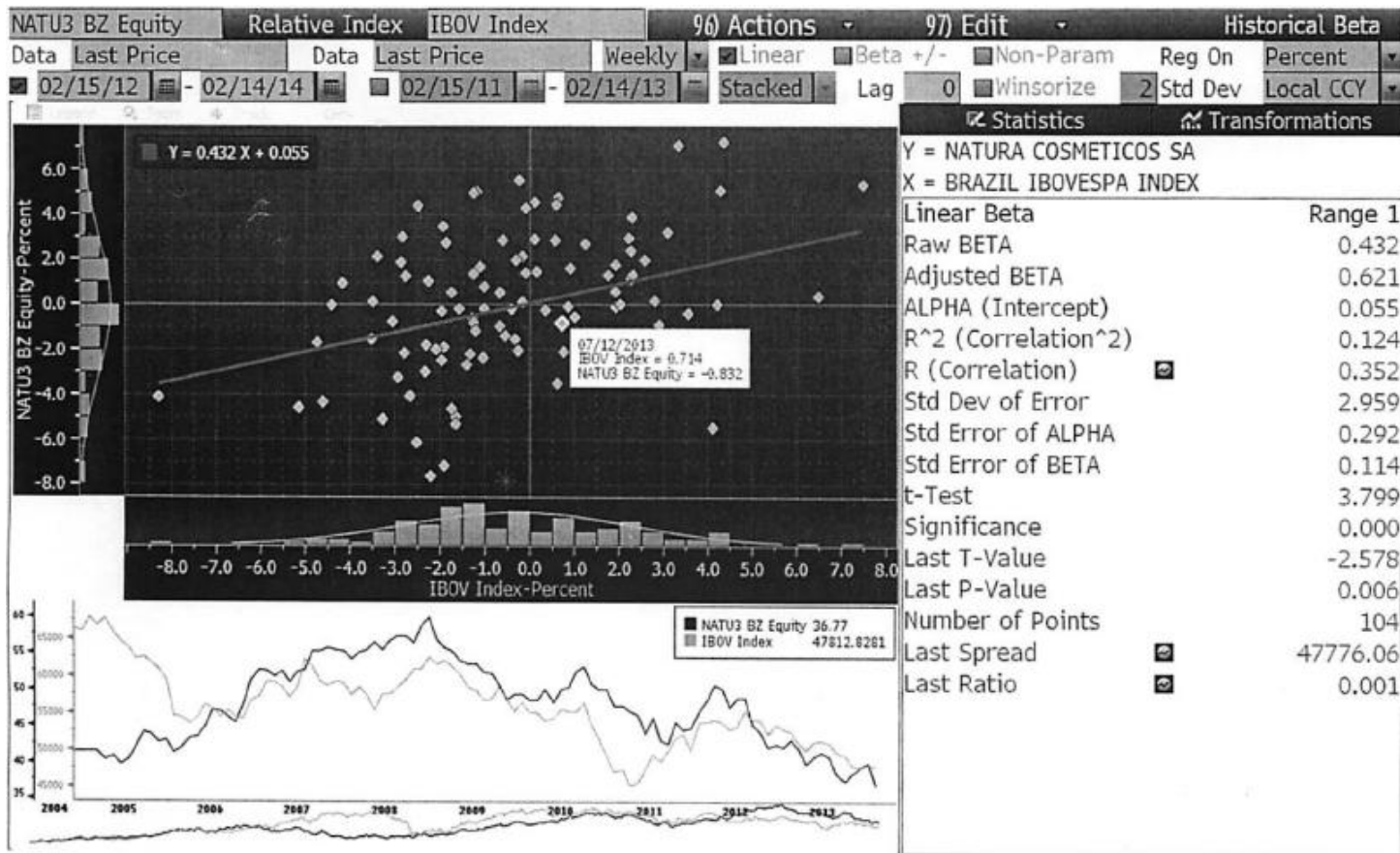
BETA

NO ENTANTO, BETAS DE REGRESSÃO SÃO
ACOMPANHADOS DE MUITO RUÍDO



BETA

E PODEM VIRAR UMA VERDADEIRA BAGUNÇA QUANDO USAM-SE PRESSUPOSTOS FRÁGEIS (ÍNDICE DE MERCADO INCORRETO, POR EXEMPLO)



BETA

BETAS JÁ APRESENTAM PROBLEMAS PARA O CÁLCULO EM EMPRESAS DE CAPITAL ABERTO, COM AÇÕES NEGOCIADAS EM BOLSA, O QUE, EM TESE, DEVERIA SER MUITO FÁCIL.

E PARA EMPREENDIMENTOS?

BETA

BETA SETORIAL

| <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 |

BETA

USO DO BETA SETORIAL PERMITIU A UTILIZAÇÃO DO CAPM NA AVALIAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS;

BETA É INTERESSANTE PARA ANÁLISE DE AÇÕES, POIS CONSIDERA QUE PEQUENA PARTE DA RIQUEZA DO INVESTIDOR VAI SER ALOCADO NO INVESTIMENTO (PRINCÍPIO DO INVESTIDOR DIVERSIFICADO)

PARA EMPREENDIMENTOS, EM GERAL, O INVESTIDOR NÃO É DIVERSIFICADO, PORTANTO O RISCO PODE ESTAR SUBDIMENSIONADO

CAPM & BETA

FUNCIONA NA AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE
EMPREENDIMENTOS?

SIM

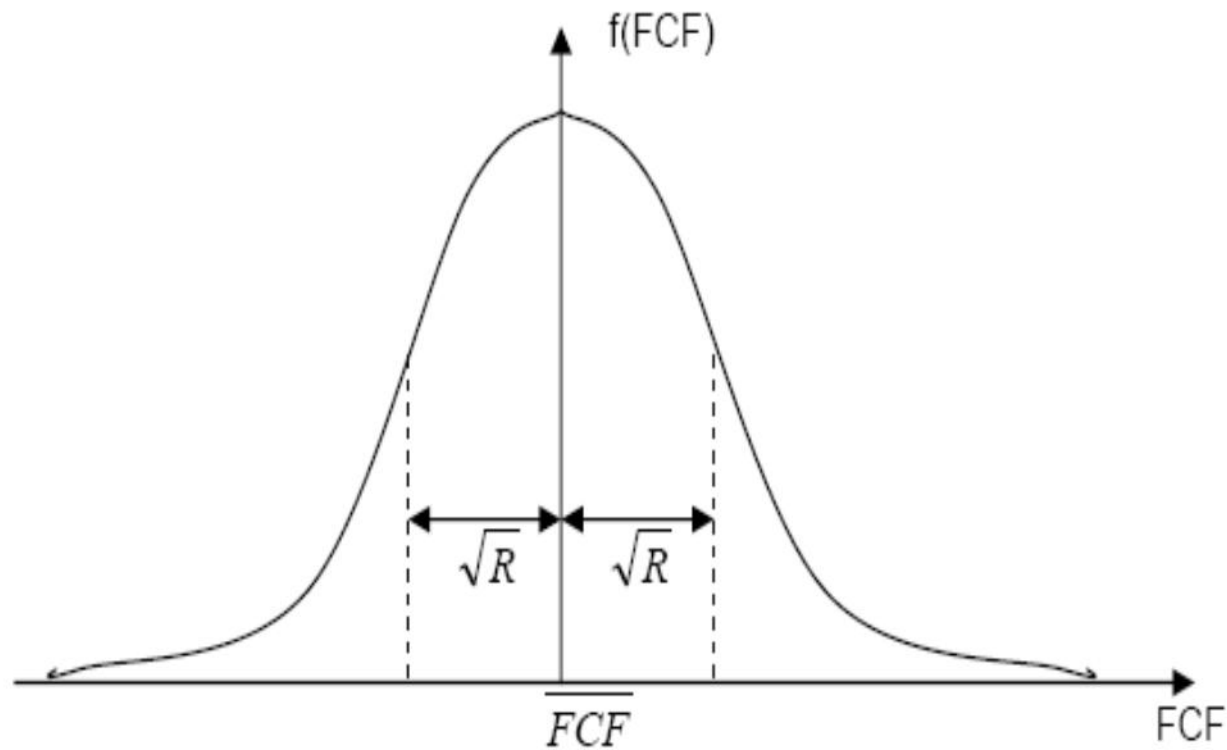
MAS

**O AVALIADOR DEVE ANALISAR A COERÊNCIA
DA TAXA CALCULADA COM OS RISCOS DO
NEGÓCIO AVALIANDO**

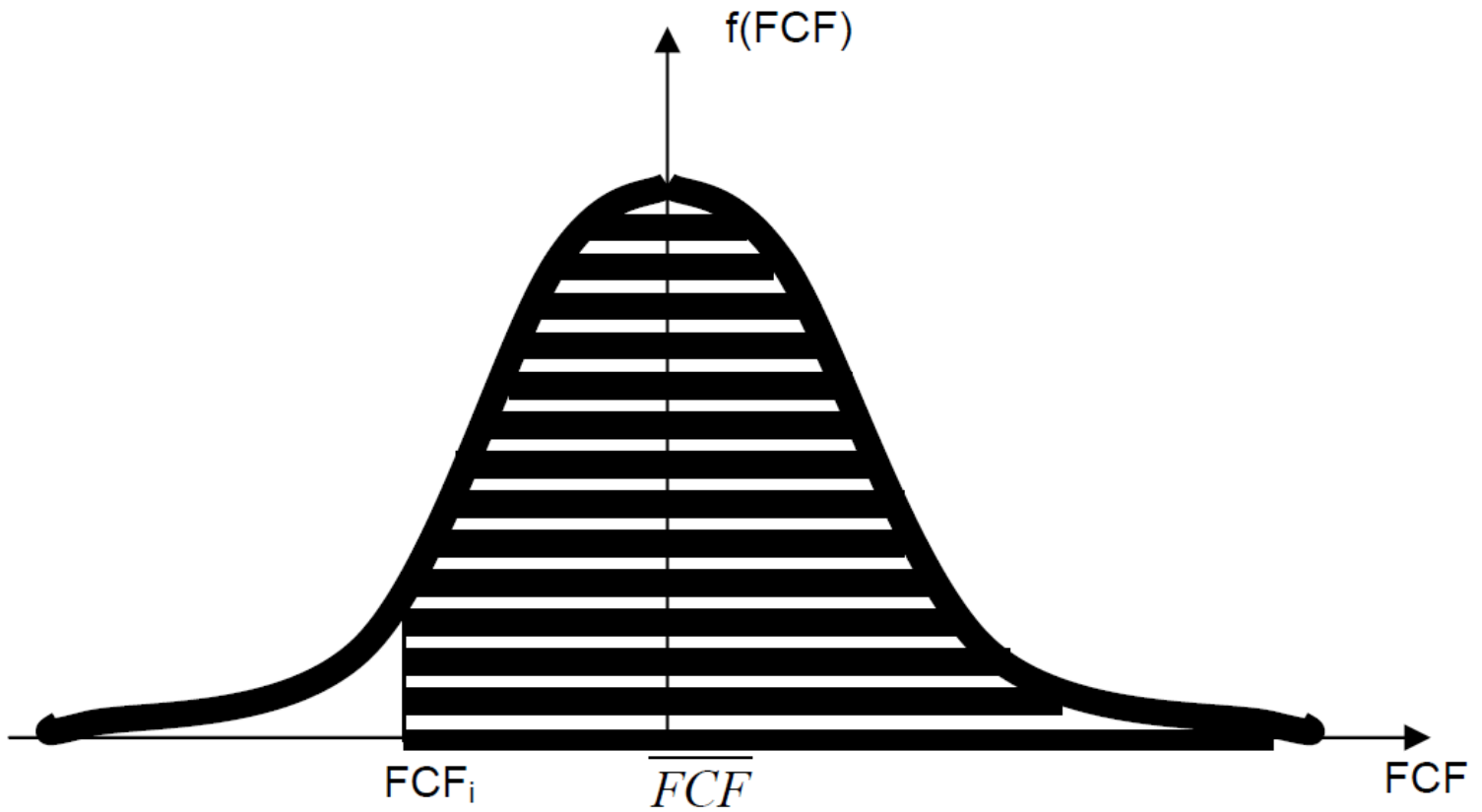
E, SEMPRE QUE POSSÍVEL:

**COMPARAR TAXAS REFERENCIAIS DO SETOR –
ANEEL, ANTAQ, AVALIAÇÕES PARA CVM**

TAXA DE DESCONTO AJUSTADA AO RISCO (TDAR)



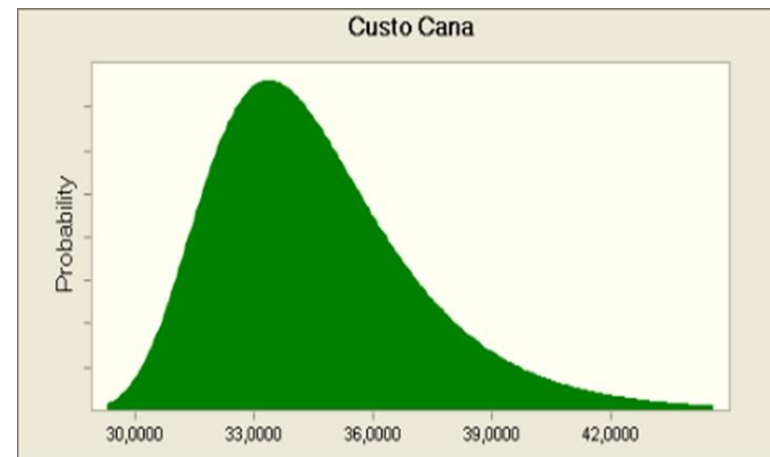
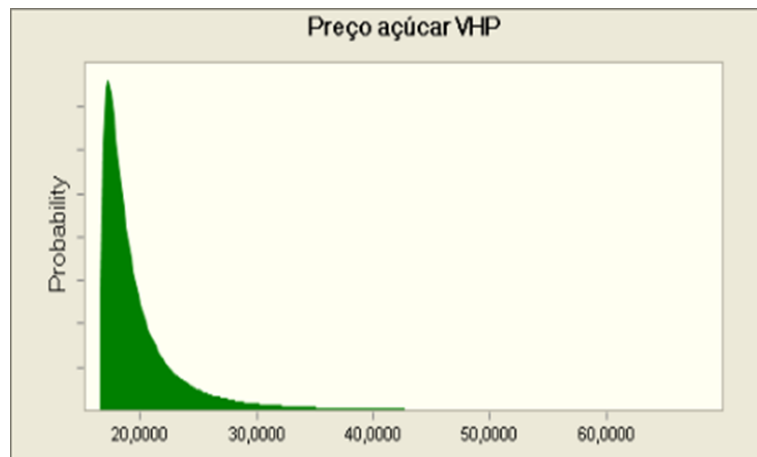
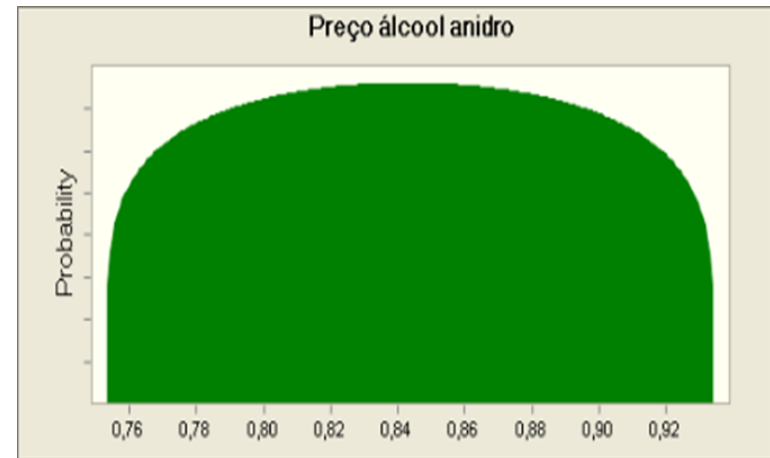
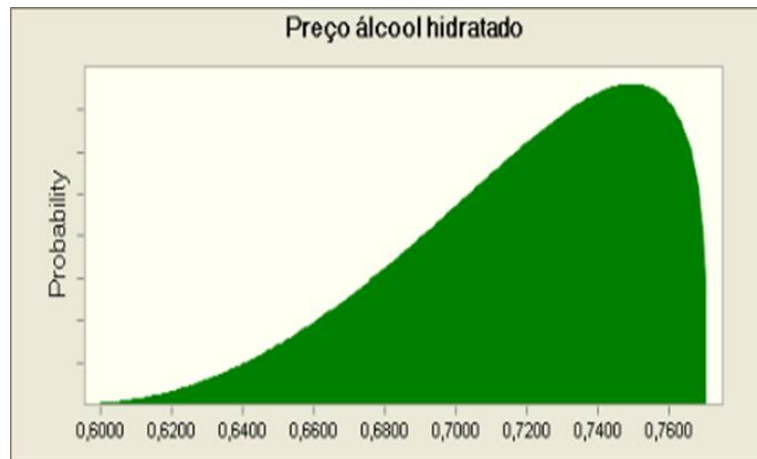
TDAR



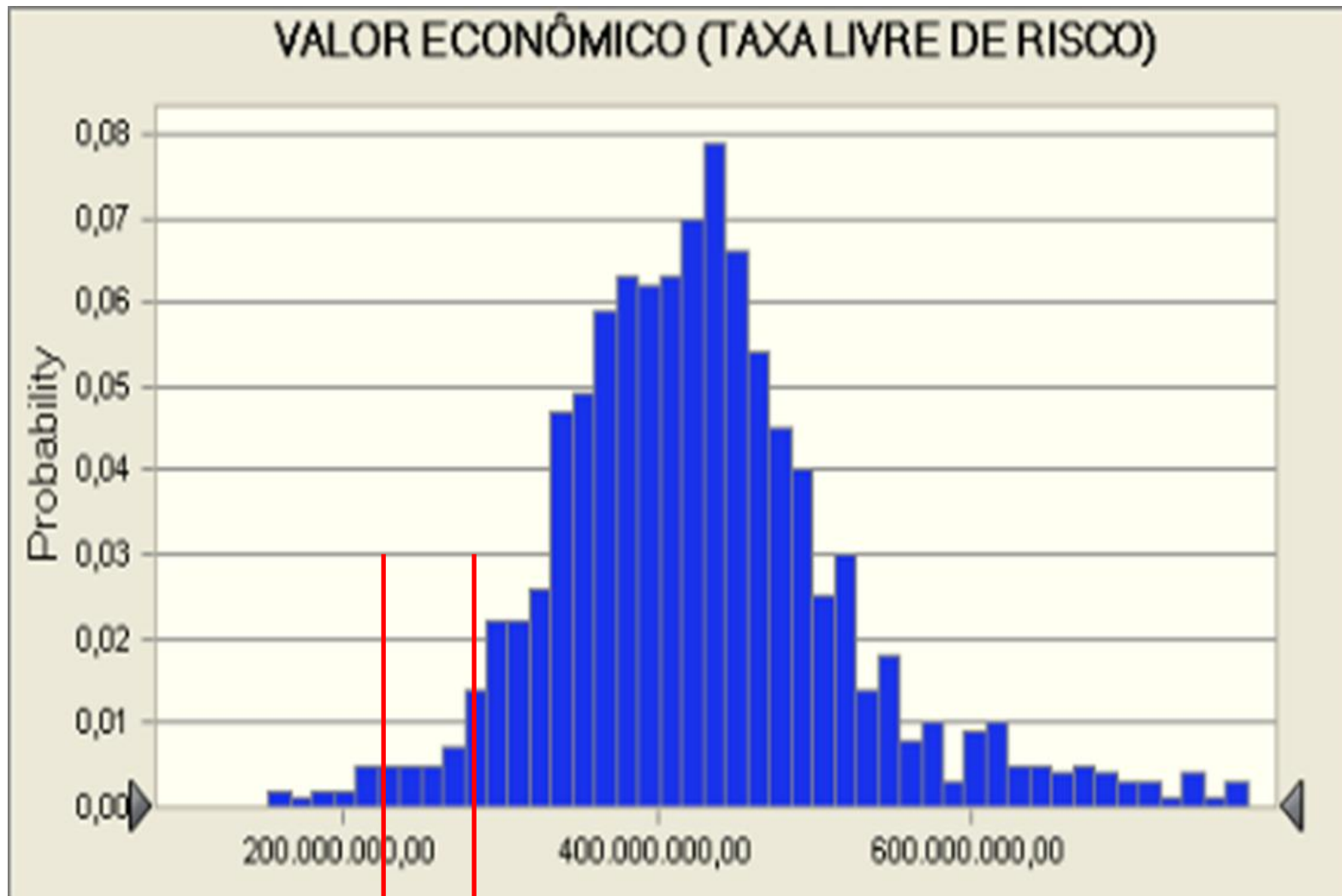
TDAR

- IMPÕE-SE VARIAÇÕES NAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS DO FLUXO DE CAIXA;
- DESCONTA-SE O FLUXO A TAXA LIVRE DE RISCO;
- DETERMINA-SE O NÍVEL DE RISCO A SER PROTEGIDO (USUALMENTE ENTRE 1 E 1,5 DESVIO PADRÃO);
- CALCULA-SE A TAXA EQUIVALENTE

TDAR



TDAR



1,5 DESVIO PADRÃO

1 DESVIO PADRÃO

TDAR

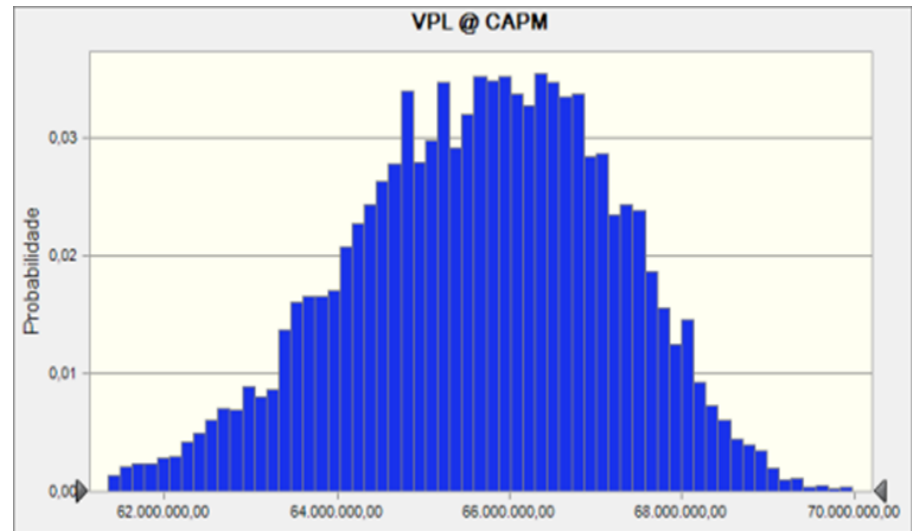
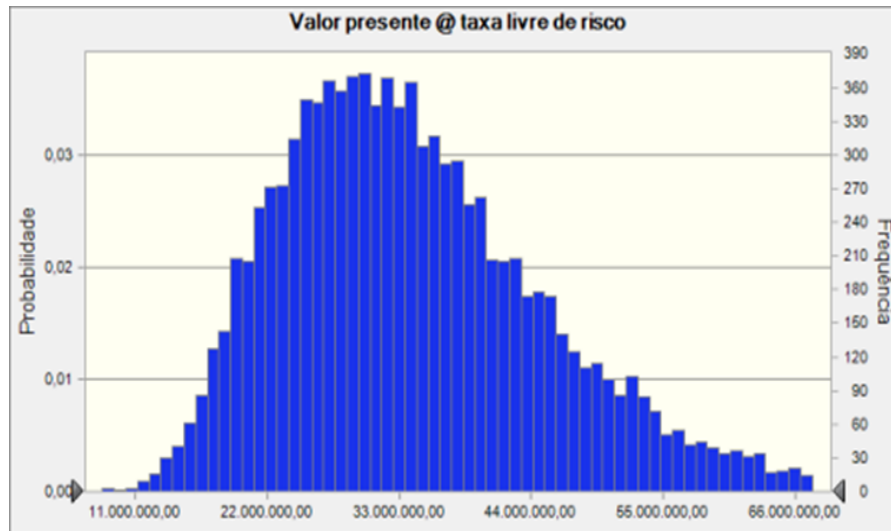
| DESVIO PADRÃO | PROBABILIDADE | TAXA DE DESCONTO |
|--------------------------|----------------------|-----------------------------|
| 0,00 | 50,00% | 7,08% |
| 1,00 | 84,13% | 11,13% |
| 1,50 | 93,32% | 14,39% |
| 2,00 | 97,72% | 19,64% |

TDAR

- COM O USO DE PROGRAMAS DE SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO (CRYSTAL BALL, @RISK), CONSEGUE-SE SIMULAÇÕES INTERESSANTES;
- DEPENDE DE MUITO CUIDADO AO ESTABELEECER AS DISTRIBUIÇÕES DAS VARIÁVEIS CHAVE;
- SEM PROGRAMAS DE SIMULAÇÃO, ARBITRA-SE VARIAÇÕES NAS VARIÁVEIS CHAVE E ASSUME-SE A HIPÓTESE QUE A DISTRIBUIÇÃO RESULTANTE É NORMAL, PARA TRABALHAR COM O DESVIO PADRÃO.

PROBLEMAS NO USO DA TDAR

O DESCONTO DO FLUXO A TAXA LIVRE DE RISCO PODE TRAZER DEFORMAÇÕES NA DISTRIBUIÇÃO NORMAL ESPERADA



O QUE FAZER

- ALONGAR OS PERÍODOS PROJETIVOS, PARTE DA DEFORMAÇÃO É DEVIDA AO VALOR RESIDUAL;
- SIMULAR O FLUXO DE CAIXA COM UMA TAXA COM ALGUM RISCO INCLUSO (CAPM, TMA), COM O CUIDADO DE ANALISAR COMO ISSO INFLUENCIA NO DESVIO PADRÃO;

- ANALISAR OS PERCENTIS:

| Percentis: | Valores de previsão |
|------------|---------------------|
| 0% | 44.008 |
| 10% | 102.640 |
| 20% | 116.672 |
| 30% | 126.409 |
| 40% | 134.840 |
| 50% | 142.545 |
| 60% | 150.877 |
| 70% | 159.833 |
| 80% | 170.413 |
| 90% | 185.266 |
| 100% | 278.606 |

TDAR

FUNCIONA NA AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE EMPREENDIMENTOS?

SIM

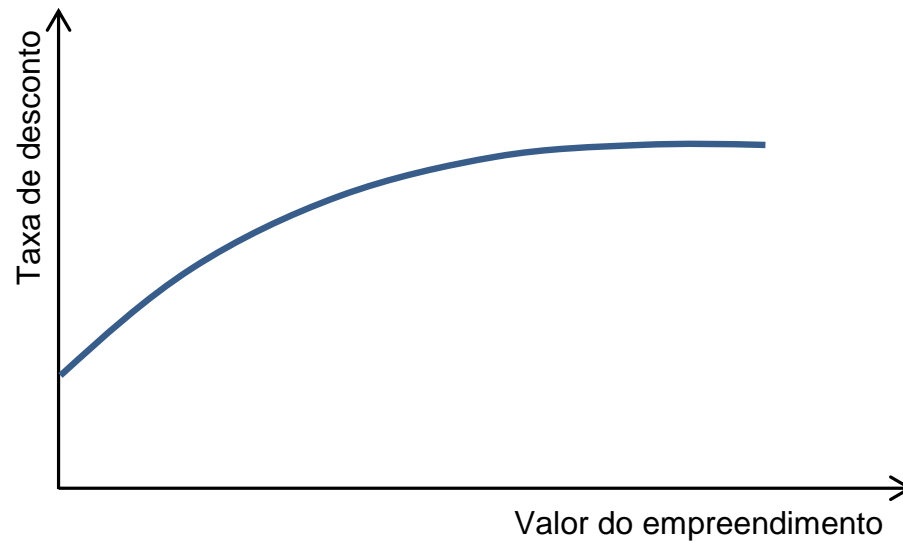
MAS

**O AVALIADOR DEVE VERIFICAR AS PREMISSAS
ADOTADAS NA ATRIBUIÇÃO DAS DISTRIBUIÇÕES
DE PROBABILIDADE DAS VARIÁVEIS CHAVE OU
NA VARIAÇÃO PARAMÉTRICA DAS VARIÁVEIS**

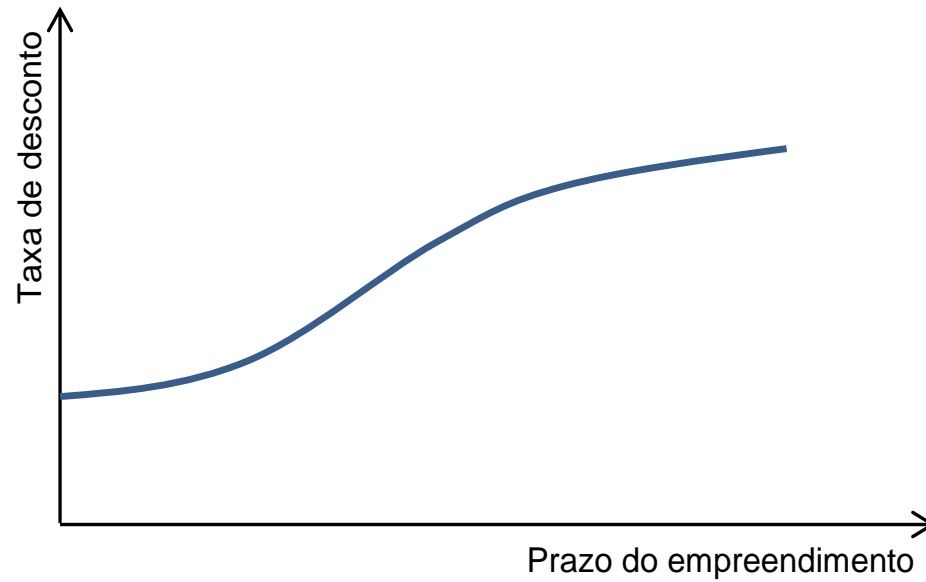
E, SEMPRE QUE POSSÍVEL:

**EFETUAR A MESMA AVALIAÇÃO ADOTANDO
OUTRAS FORMAS DE CÁLCULO DA TAXA,
COMO TMA E CAPM, VERIFICANDO A
PERTINÊNCIA DOS RESULTADOS OBTIDOS**

ALGUMAS REGRAS DE BOLSO



ALGUMAS REGRAS DE BOLSO



E UMA DO MEU AMIGO EDUARDO ROTTMANN, PARA LOTEAMENTOS E INCORPORAÇÕES

| Año | CDI | IPCA | 2CDI | 3CDI |
|------------|--------|-------|-------|-------|
| 2008 | 12,38% | 5,90% | 17,81 | 29,50 |
| 2014 - jun | 9,93% | 6,52% | 12,52 | 21,84 |

DUAS A TRÊS VEZES
O CDI (REAL)

MODELOS DE PREDIÇÃO

- Para uso em estimativas de evolução de variáveis chave;
- Utilização de médias móveis e séries autoregressivas;
- A estimativa para os primeiros períodos é razoavelmente confiável, mas conforme o tempo avança, a confiabilidade decresce rapidamente (intervalo de confiança muito aberto ou indefinido).

MODELOS DE PREDIÇÃO

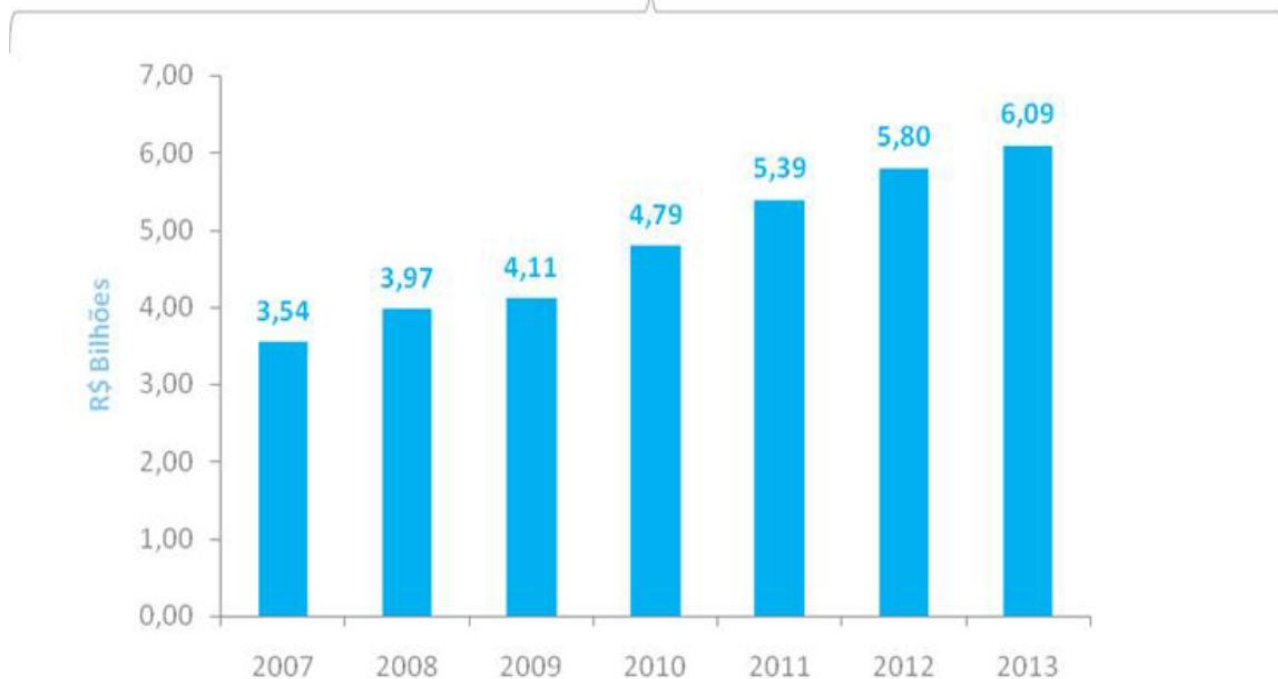
Modelos usuais:

Suavização exponencial simples e dupla

ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)

MODELOS DE PREDIÇÃO

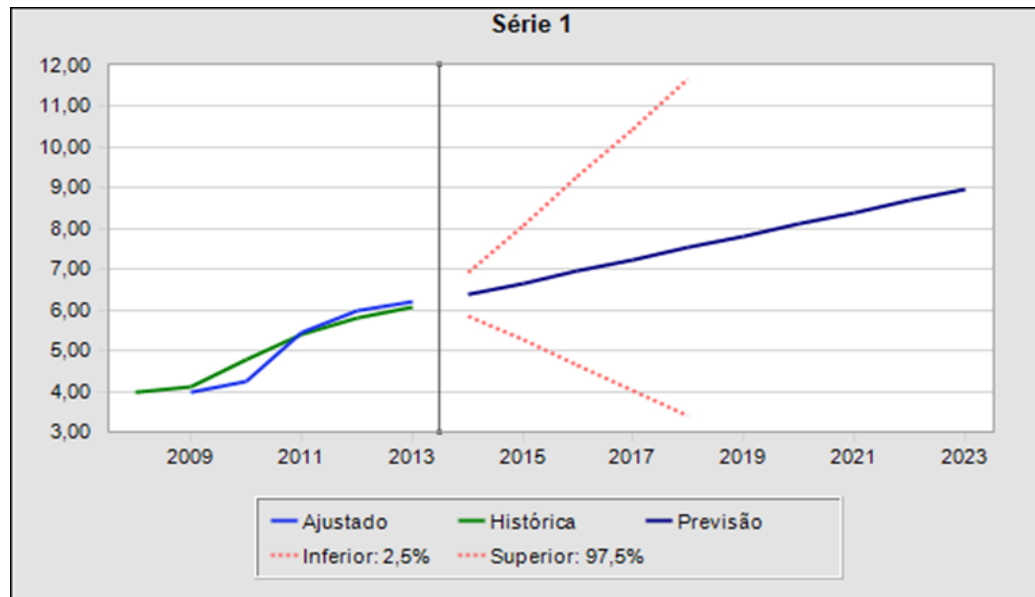
72% de
crescimento



| Ano | Crescimento real |
|------|------------------|
| 2007 | |
| 2008 | 5,96% |
| 2009 | -1,02% |
| 2010 | 9,96% |
| 2011 | 5,94% |
| 2012 | 1,37% |
| 2013 | -0,55% |

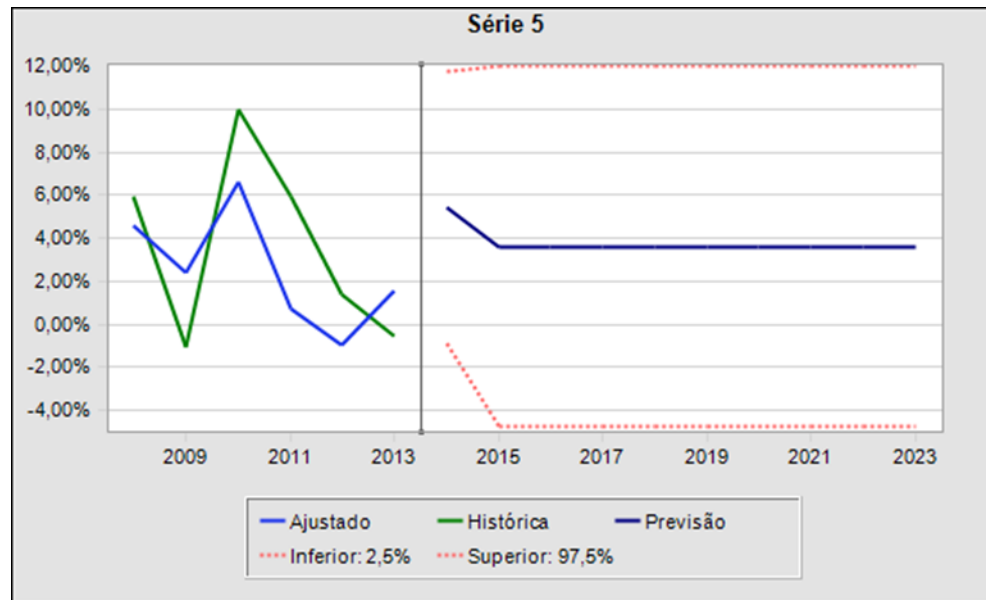
VENDA DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS E HOSPITALARES

SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL



| Data | Inferior: 2,5% | Previsão | Superior: 97,5% |
|------|----------------|----------|-----------------|
| 2014 | 5,85 | 6,38 | 6,91 |
| 2015 | 5,27 | 6,67 | 8,07 |
| 2016 | 4,65 | 6,96 | 9,27 |
| 2017 | 4,04 | 7,25 | 10,46 |
| 2018 | 3,39 | 7,54 | 11,70 |
| 2019 | --- | 7,83 | --- |
| 2020 | --- | 8,12 | --- |
| 2021 | --- | 8,41 | --- |
| 2022 | --- | 8,70 | --- |
| 2023 | --- | 8,99 | --- |

ARIMA



| Data | Inferior: 2,5% | Previsão | Superior: 97,5% |
|------|----------------|----------|-----------------|
| 2014 | -0,86% | 5,46% | 11,79% |
| 2015 | -4,78% | 3,61% | 12,00% |
| 2016 | -4,78% | 3,61% | 12,00% |
| 2017 | -4,78% | 3,61% | 12,00% |
| 2018 | -4,78% | 3,61% | 12,00% |
| 2019 | -4,78% | 3,61% | 12,00% |
| 2020 | -4,78% | 3,61% | 12,00% |
| 2021 | -4,78% | 3,61% | 12,00% |
| 2022 | -4,78% | 3,61% | 12,00% |
| 2023 | -4,78% | 3,61% | 12,00% |

MODELOS DE PREDIÇÃO

- AINDA HÁ MUITO ESTUDO PARA DETERMINAR QUAIS OS MELHORES MODELOS ESTOCÁSTICOS PARA PREVER DESEMPENHOS;
- SEU USO AJUDA NA DEFINIÇÃO DE PROGRESSÕES DE VARIÁVEIS CHAVE, INCLUINDO POSSÍVEIS VARIABILIDADES A SEREM ANALISADAS NO MÉTODO MONTE CARLO;
- DEVEM SER OBRIGATORIAMENTE COTEJADAS COM ESTUDOS DE MERCADO, DIAGNÓSTICOS SETORIAIS E ESTIMATIVAS DE EXPANSÃO DO EMPREENDIMENTO, DA EMPRESA E DO SETOR.

MODELOS DE PREDIÇÃO

***O USO DIRETO DOS
MODELOS DE PREDIÇÃO,
SEM ANÁLISES
COMPLEMENTARES E
COTEJAMENTO COM
OUTROS DADOS LEVARÁ
INVARIAVELMENTE AO ERRO***

MODELOS DE PREDIÇÃO

NO ENTANTO, TRATA-SE DE FERRAMENTA ANALÍTICA QUE PODE, E DEVE, SER INCLUÍDA NOS RECURSOS DO AVALIADOR ECONÔMICO.

O CORRETO USO DOS MESMOS TRARÁ MAIOR FIABILIDADE ÀS AVALIAÇÕES ECONÔMICAS.

O CAMPO DAS SÉRIES TEMPORAIS TEM AVANÇADO NA ESTATÍSTICA. NUNCA HAVERÁ PREVISÃO PERFEITA, MAS A DETECÇÃO DE TENDÊNCIAS MELHORA A SENSIBILIDADE DO AVALIADOR EM SEUS TRABALHOS.

MUITO OBRIGADO

AGNALDO CALVI BENVENHO

abenvenho@terra.com.br

(18)3903-0792

(18)9-9106-0359
