

---

---

# **Preços de ativos com risco de crédito**

Affonso C. Taciro Junior

Novembro/2004

---

---

# Agenda

---

---

- Introdução
  - Spread de Credito
  - Abordagens práticas
  - Portfolios contendo risco de crédito
- 
-

# Introdução

---

---

- Queda dos prêmios nos títulos públicos federais
  - Aumento da demanda para ativos com prêmios
  - Entre estes ativos, destacam-se os ativos com risco de crédito
- 
-

# Introdução

---

---

- Risco de crédito ou Risco de “Default”:
    - Risco do emissor não honrar com os pagamentos de juros e/principal
  - Cédula de Depósito Bancário - CDB
    - R\$ 94 Bilhões
    - Fonte: Cetip
- 
-

# Introdução

---

---

- Debêntures
    - R\$ 42 Bilhões de debentures emitidas
    - 189 emissões
    - 327 séries
    - 155 emissores
    - Fonte: Cetip
- 
-

# Introdução

---

---

- Mercado Secundário
  - Liquidez X Preços
  - Preço X Liquidez
  - Marcação a mercado
- 
-

# Spread de Crédito

---

- Definição do spread de crédito

A diferença entre a “yield to maturity” do título e a taxa sem risco de crédito

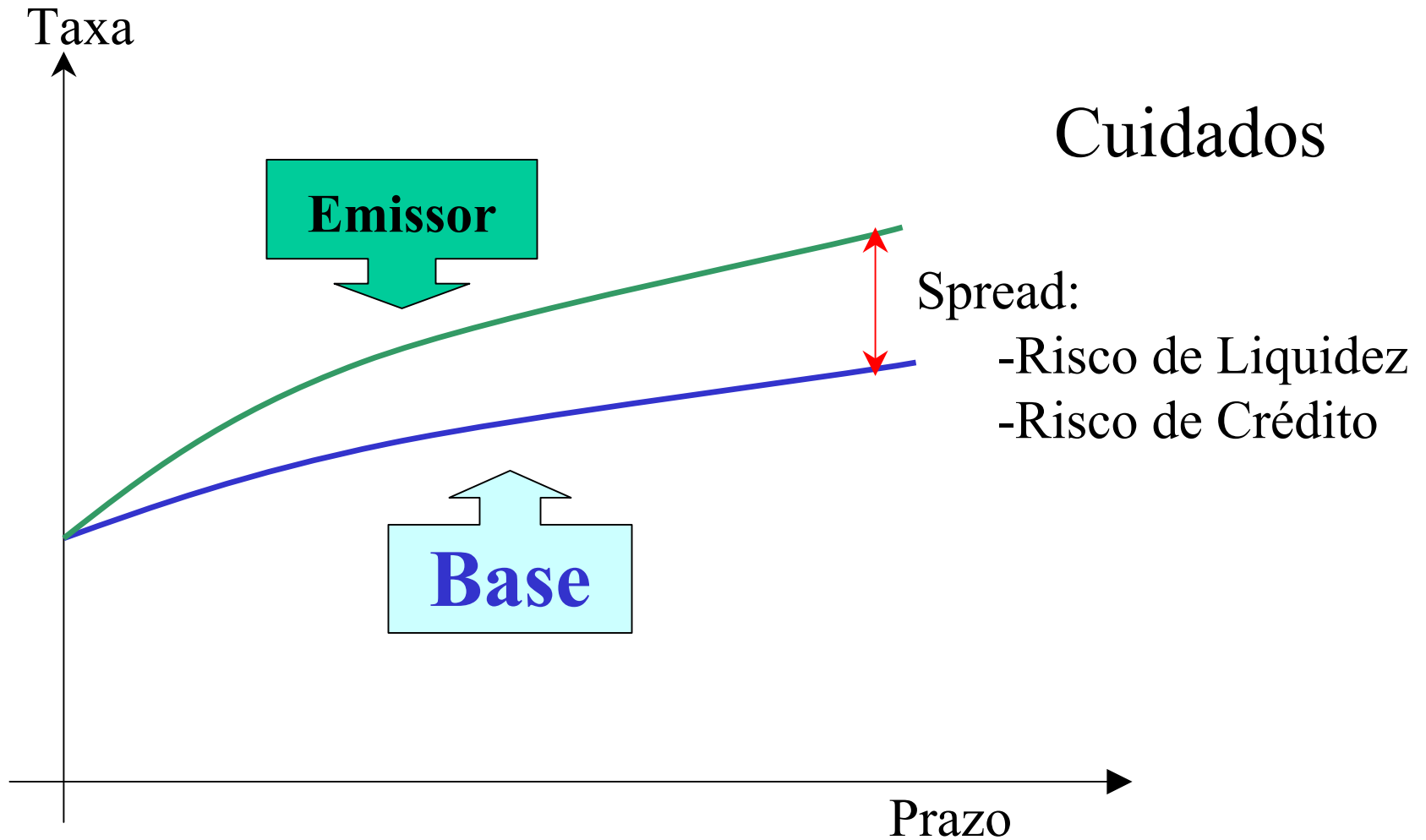
- A partir de uma estrutura a termo de taxa de juros sem risco de crédito, incluir nesta curva o spread de crédito
- 
-

# Spread de Crédito

---

- Qual é a taxa de juros sem risco de crédito?
    - Curvas provenientes de títulos do governo federal?
    - Curvas proveniente dos derivativos da BMF?
    - Curvas de emissores considerados os melhores riscos de crédito?
  - Na escolha desta curva “sem risco de crédito”, é desejável que esta curva possua características na qual possa haver o menor risco de crédito possível
-

# Spread de Crédito



# Spread de Crédito

---

Uma proposta para quantificar o spread de crédito:

- conceito de probabilidade de “default”
  - conceito de perda dado o “default”
- 
-

# Spread de Crédito

---

Probabilidade de default é a probabilidade de o emissor ou tomador não honrar com as suas obrigações financeiras em um determinado período.

Por exemplo: Se um emissor possui 2% de probabilidade de default para o próximo ano, significa que existe 2% de chance de o emissor não honrar seus pagamentos nos próximos anos.

---

# Spread de Crédito

---

---

Perda dado evento de default é o valor da perda financeira dado que houve um evento de default por parte do emissor ou tomador.

---

---

# Spread de Crédito

---

Por exemplo:

O Emissor A emite uma debênture que irá pagar \$ 1000 no prazo de um ano.

Dado que a probabilidade de default deste emissor é de 2% e que a perda dado o evento de “default” é de 100%, o risco de crédito ao se comprar esta debênture é:

$$\$1000 \times 2\% \times 100\% = \$ 20$$

---

# Spread de Crédito

---

Exemplo (continuação):

Sabendo que pode haver uma perda de \$ 20, pode-se adicionar um desconto equivalente a \$20 no preço do ativo.

$$\text{\$ } 1000 - \text{\$ } 20 = \text{\$ } 980$$

---

# Spread de Crédito

---

Exemplo (continuação):

$$\$1000 - \$ 20 = \$ 980$$

Dado que para o mesmo prazo, a taxa de juros sem risco de crédito é de 15%, têm-se:

$$Valor\_Presente = \frac{980}{(1+15\%)} = 852,17$$

---

# Spread de Crédito

---

Exemplo (continuação):

Taxa de juros:

$$Taxa \text{ _ Emissor _ } A = \frac{1000}{852,17} = 17,34\%$$

Spread: 2,34%

---

# Abordagens práticas

---

- Dados históricos
    - Bancos de dados de agências de classificação de rating
      - Dados internacionais
- X
- Dados locais

Algumas agências relacionam seus ratings com probabilidades de default

---

# Modelos

---

- Modelos
    - Modelo de cálculo de probabilidade de default
      - Black-Sholes-Merton
      - Vasicek & Kealhover
    - Modelo do spread de crédito (modelos reduzidos)
      - Madan e Unal
      - Duffie e Singleton
      - Brennan and Schwartz
-

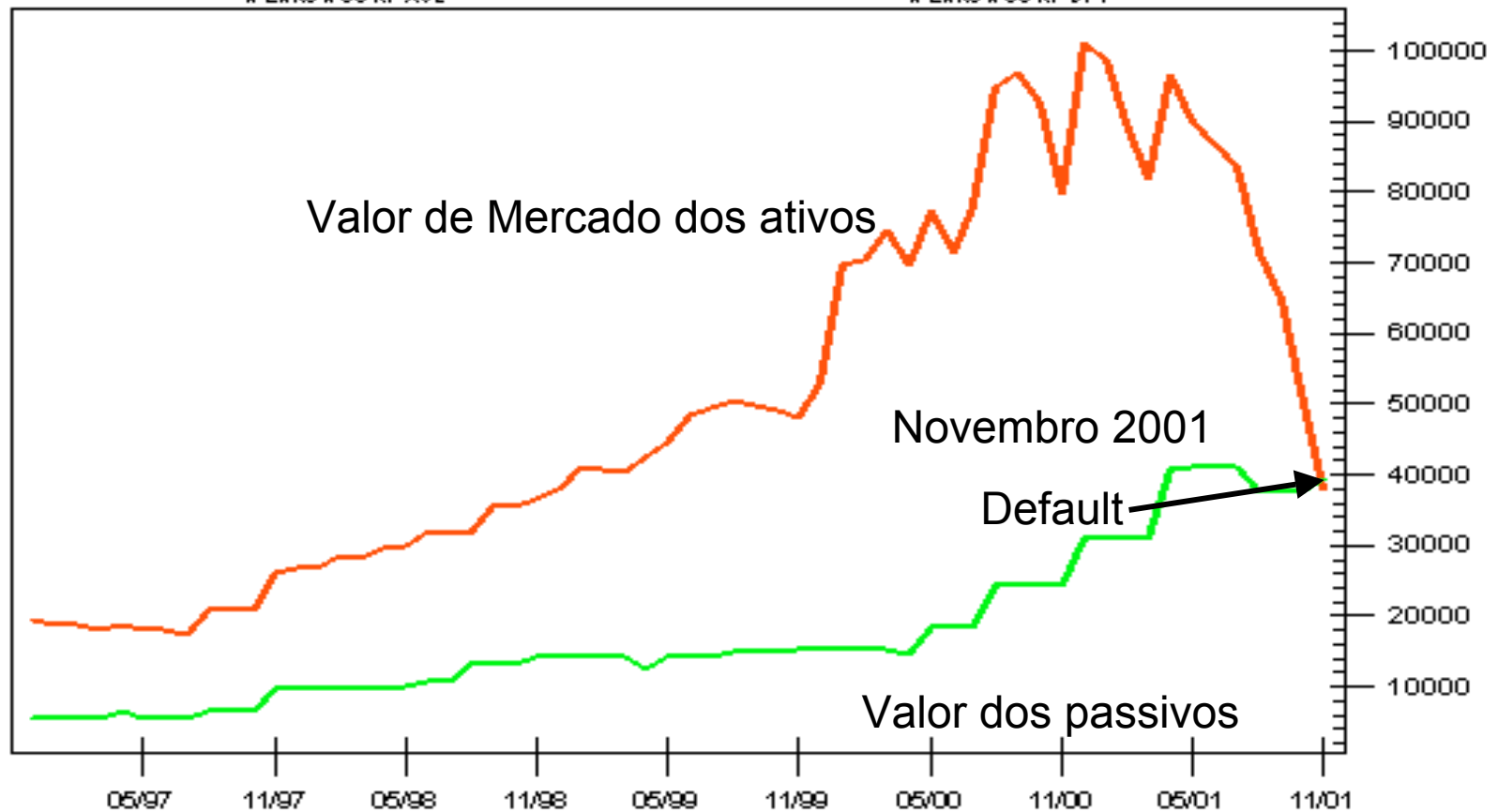
# Overview do Modelo KV

---

Quando um investidor compra as ações do emissor, ele está comprando um direito não uma obrigação sobre as obrigações da empresa.

- Três informações relevantes:
    - Valor dos ativos
      - Valor presente do fluxo de caixa **futuro** da empresa
    - Risco do ativo
      - Incerteza do valor do ativo (volatilidade)
    - Alavancagem
      - Endividamento da empresa
-

# Overview do Modelo KV



# Overview do Modelo KV

---

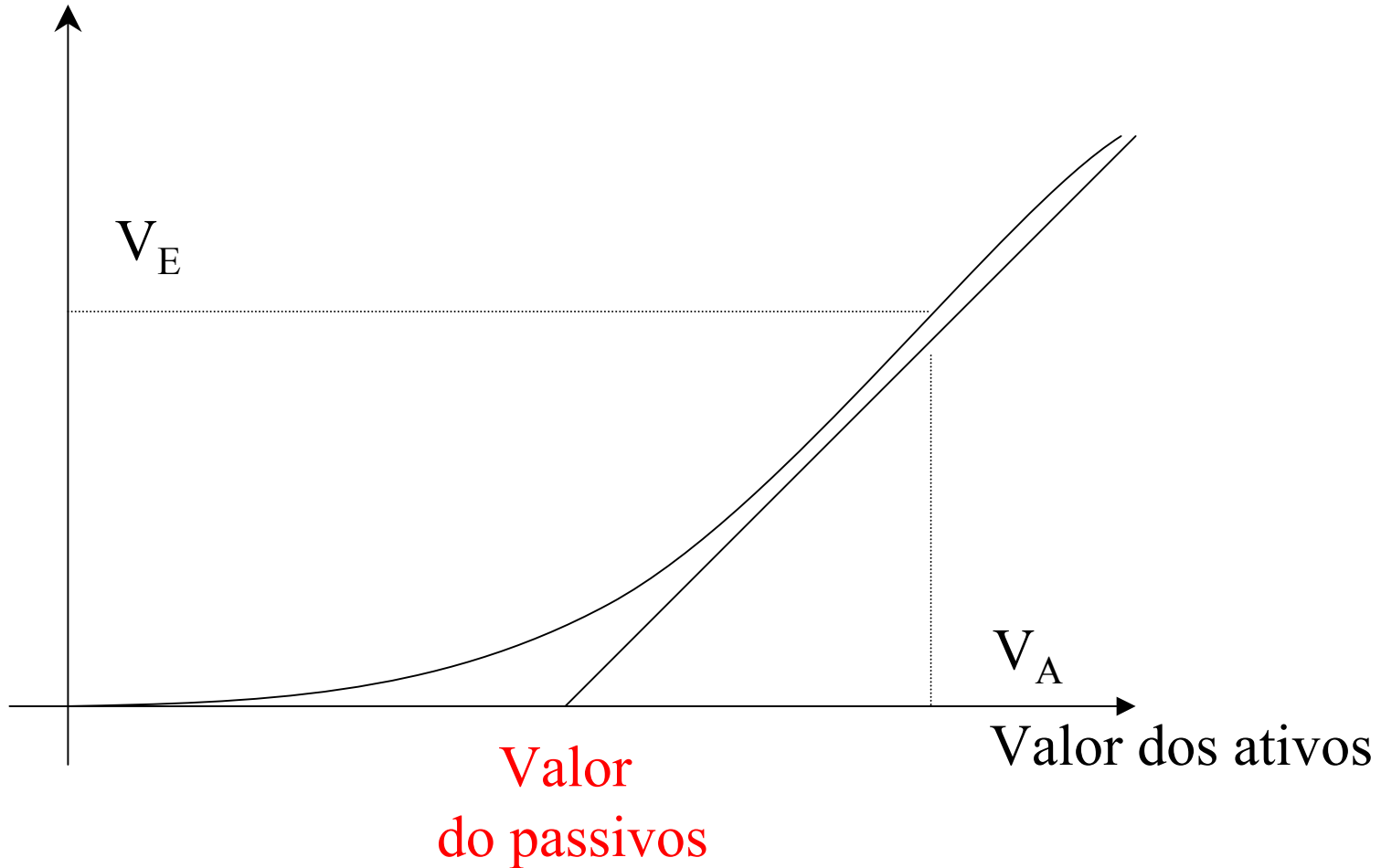
No caso simplificado, usando a teoria de opções, a ação é uma “call option” sobre os ativos da empresa no qual o preço de exercício é o valor contábil do passivo da empresa.

---

---

# Overview do Modelo KV

Valor da ação



# Overview do Modelo KV

---

$$V_E = \text{função\_Opções}(V_A, \sigma_A, X, r)$$

$$\sigma_E = \text{função\_Opções}(V_A, \sigma_A, X, r)$$

$V_E$	= Valor de Mercado (Preço da ação x qtde de ações)
$\sigma_E$	= Volatilidade do preço da ação
$X$	= Valor contábil do passivo
$r$	= Taxa de juros

## Desconhecidos

$V_A$	= Valor do ativo
$\sigma_A$	= Volatilidade do valor do ativo

---

# Overview do Modelo KV

---

Teoria de Opções

Vasicek/Kealhofer Model

Call Option = Valor de Mercado do Ativo

Strike Price = Valor contábil do passivo



Valor implícito do  
ativo

Valor ímplicito de mercado

---

---

# Overview do Modelo KV

---

Continuação

$$V_E = V_A N(d1) - e^{-rT} X N(d2)$$

Onde,

$V_E = \text{preço}_{\text{ação}} \times \text{qtde}_{\text{ações}}$

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{V_A}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma_A^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d2 = d1 - \sigma_A\sqrt{T}$$

$r = \text{taxa de juros}$

---

---

# Overview do Modelo KV

---

Continuação

$$\sigma_E = \frac{V_A}{V_E} \Delta \sigma_A$$

Dadas as equações anteriores é possível determinar os valores de  $V_A$  e  $\sigma_A$

---

---

# Overview do Modelo KV

---

A probabilidade de default é dada pela probabilidade de que o valor do ativo seja menor que o valor contábil do passivo

$$p_t = \Pr[V_A^t \leq X_t \mid V_A^0 = V_A]$$

$$p_t = N \left[ -\frac{\ln\left(\frac{V_A}{X_t}\right) + \left(\mu - \frac{\sigma_A^2}{2}\right)T}{\sigma_A \sqrt{T}} \right]$$

---

# Pontos para análise

---

---

- Emissores que não possuem ações listadas
  - Cálculo das volatilidades
  - Horizonte de cálculo
  - Informações de balanço
- 
-

# Referências

---

- Sites:
  - [www.cetip.com.br](http://www.cetip.com.br)
  - [www.andima.com.br](http://www.andima.com.br)
  - [www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br)
  - [www.kmv.com](http://www.kmv.com)
  - [www.defaultrisk.com](http://www.defaultrisk.com)
  - [www.debentures.com.br](http://www.debentures.com.br)
-

# Referências

---

- Artigos:
  - Peter Crosbie & Ahmet Kocagil, 2003, Modeling Default Risk, Moody's KMV,
  - Miikka Tauén, 1999, A comparison of Bond Pricing Models in the pricing of Credit Risk, working paper
  - Pierre Mella Barra & Pierre Tychon, 1999, Default Risk in Asset Pricing, Reveu Finance
  - Duffie, Darrel and Kenneth J. Singleton, Modelling term structures of defaultable bonds, Review of Financial Studies
-