

A Estrutura a Termo das Taxas de Juros (ETTJ)

Mônica Barros, D.Sc.

Março de 2008

monica@mbarros.com

1

Conteúdo

- ❑ Definições Básicas
- ❑ Representação Gráfica da ETTJ
- ❑ Como construir a ETTJ no Brasil?
- ❑ O que explica as diferentes formas da ETTJ?
- ❑ A Taxa a Termo (Forward Rate)
- ❑ Para que serve a ETTJ?
- ❑ A Hipótese das Expectativas
- ❑ A Hipótese da Preferência pela Liquidez
- ❑ A Estrutura a Termo e o Retorno Esperado de um Título (YTM)
- ❑ Movimentos da ETTJ
- ❑ Referências

monica@mbarros.com

2

Definições Básicas

- ❑ Quando começamos a estudar taxas de juros, normalmente supomos que a taxa é constante para todos os períodos futuros.
- ❑ Na prática a taxa de juros varia com o tempo, especialmente porque se espera que a taxa de inflação varie com o tempo.

monica@mbarros.com

3

Definições Básicas

- ❑ Título sem cupom (Zero coupon bond)
 - ❑ É um título que só paga rendimentos no seu vencimento.
 - ❑ Serve como um “tijolo” para a construção de títulos mais complexos.
 - ❑ Precificar um título “zero coupon” é uma tarefa bastante simples, como veremos a seguir.

monica@mbarros.com

4

Definições Básicas

- ❑ Exemplo
- ❑ Considere 2 obrigações sem cupom. A obrigação A tem prazo de um ano e o título B tem prazo de dois anos. Em ambos os casos, o valor de face é R\$1.000.
- ❑ Seja r_1 a taxa de juros para um ano e suponha que ela é igual a 8%. Seja r_2 a taxa de juros para 2 anos, igual a 10%.
- ❑ Estas são chamadas **taxas à vista ou taxas spot**. Estas são as taxas dos títulos de cupom zero a partir da data de hoje.
- ❑ Quais os valores presentes destas duas obrigações?

Definições Básicas

- ❑ Solução
- ❑ O valor presente do título A é apenas:

$$VP_A = \frac{1000}{(1.08)} = 925.93$$

- ❑ O valor presente do título B é:

$$VP_B = \frac{1000}{(1.10)^2} = 826.44$$

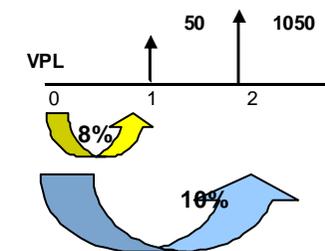
- ❑ Se conhecemos as taxas de juros r_1 e r_2 podemos encontrar os preços dos dois títulos. Alternativamente, se os preços dos títulos são dados, pode-se inferir quais são as taxas à vista para os prazos até o vencimento do título mais longo.

Definições Básicas

- ❑ Como estender esta análise para títulos mais complexos?
- ❑ Exemplo
 - ❑ Dadas as taxas à vista do exemplo anterior, o quanto deve custar um título com prazo de dois anos, cupom de 5% e valor de face R\$1.000?

Definições Básicas

- ❑ O fluxo de caixa deste título é mostrado a seguir:



Definições Básicas

- O valor presente do título é então:

$$VP = \frac{50}{1.08} + \frac{1050}{(1.10)^2} = 914.06$$

- Como calcular uma única taxa para todo título?
- Esta taxa é chamada de retorno esperado até o vencimento ou YTM, “yield to maturity”.
- DADO o preço do título que acabamos de calcular, resolva a equação para uma ÚNICA taxa de juros. Em geral este cálculo tem que ser feito iterativamente.

Definições Básicas

- Neste caso:

$$914.06 = \frac{50}{1+y} + \frac{1050}{(1+y)^2} \Leftrightarrow 1050x^2 + 50x - 914.06 = 0$$

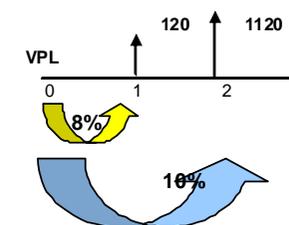
- Onde y é a taxa de juros que queremos descobrir e $x = 1/(1+y)$.
- Note que y nada mais é que a TIR do título.
- Neste caso, $x = 0.9095$ e $y = 9.95\%$

Definições Básicas

- Procedimento para achar o YTM
 - A partir das taxas à vista (taxas spot), encontre o VP do título,
 - A partir do valor do título encontrado no passo anterior considere uma única taxa de juros para descontar todos os fluxos futuros e calcule o retorno esperado até o vencimento.
 - O retorno esperado até o vencimento (YTM) é uma espécie de média ponderada das taxas à vista, e o peso da ponderação depende da proporção de dinheiro em cada período futuro. Neste exemplo notamos que o YTM está bem próximo da taxa à vista para dois anos, pois a maior parte dos pagamentos ocorrerá no instante 2.

Definições Básicas

- Exemplo
 - Considere as mesmas taxas à vista que no exemplo anterior. Encontre o retorno esperado até o vencimento de um título com prazo de dois anos, valor de face R\$ 1000 e cupom de 12%.



Definições Básicas

- O valor presente do título é:

$$VP = \frac{120}{1.08} + \frac{1120}{(1.10)^2} = 1036.73$$

- A partir do preço deste título, ache a taxa de juros y (o retorno esperado até o vencimento, ou YTM). Neste caso usamos a função TIR do Excel:

instante	pagamentos	TIR
0	(1,036.73)	9.887%
1	120	
2	1120	

Definições Básicas

- Em resumo:
- **Dois títulos com o mesmo prazo de vencimento geralmente terão retornos esperados (“yields”) diferentes caso seus coupons sejam diferentes!**

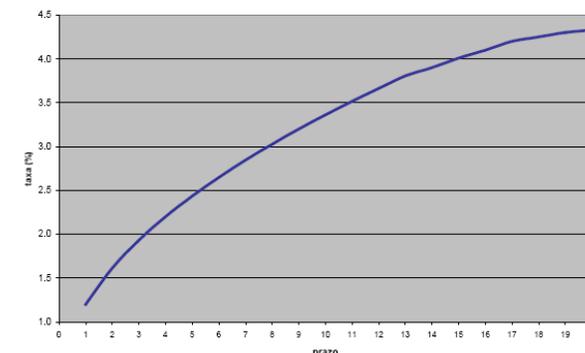
Representação Gráfica da ETTJ

- Geralmente fazemos um gráfico das **taxas de juros spot** versus os **prazos de vencimento**.
- **A função que representa a relação entre o “yield to maturity” (YTM) e o prazo até o vencimento é a ETTJ (estrutura a termo das taxas de juros), ou “Yield Curve”.**

Representação Gráfica da ETTJ

- ETTJ – Forma “Normal”
- Juros aumentam com o prazo

ETTJ - Exemplo da Curva com formato normal

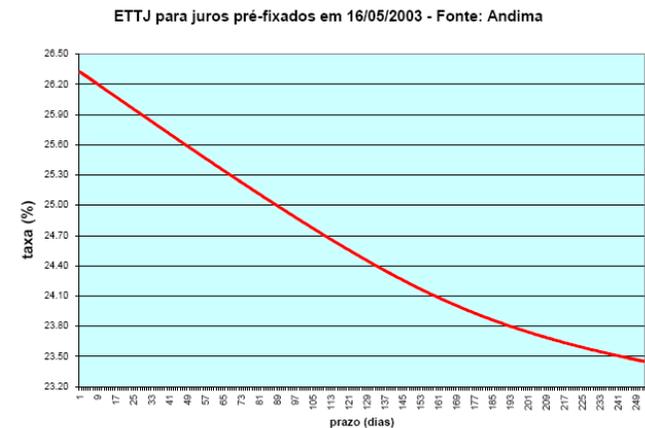


Representação Gráfica da ETTJ

- Mas, **nem sempre o formato da curva é o normal.** Em alguns momentos, a ETTJ está invertida, ou seja, os juros para prazos mais longos estão abaixo daqueles para vencimentos curtos.
- A figura a seguir apresenta a ETTJ para os juros pré-fixados no Brasil em 16/05/2003. A fonte dos dados é a Andima, e a escala horizontal é em dias. Até a crise da Ásia (em 1997) este tipo de ETTJ não era observado no Brasil.

Representação Gráfica da ETTJ

- ETTJ – Forma “invertida”
- Juros mais baixos para prazos mais longos

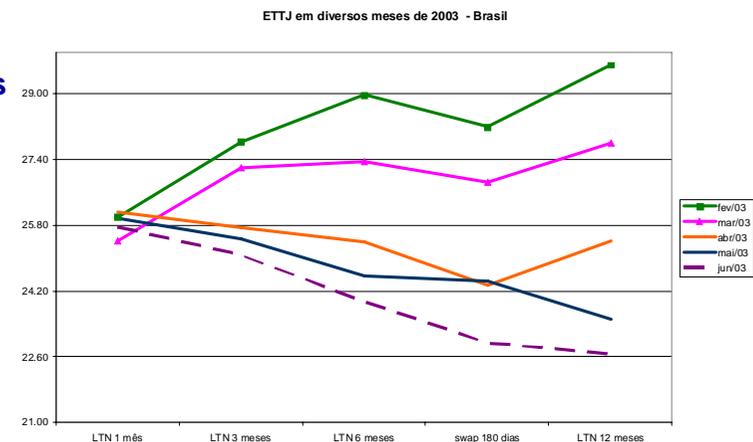


Representação Gráfica da ETTJ

- O formato da ETTJ apresentado na figura anterior **reflete a expectativa do mercado de queda nas taxas de juros**, o que é coerente com aquele momento no Brasil, em que as taxas de juros se encontravam em patamar bastante elevado (a taxa SELIC estava em 26,5% ao ano).
- A próxima figura é outra amostra de como a ETTJ estava oscilando nos meses em torno de maio de 2003.

Representação Gráfica da ETTJ

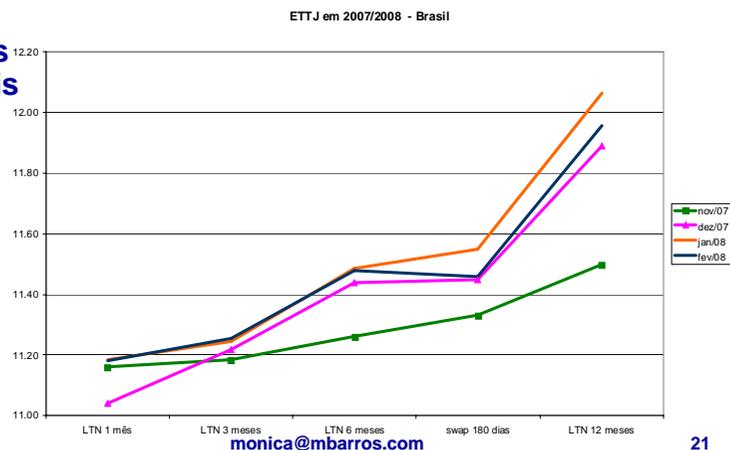
Taxas anuais



Representação Gráfica da ETTJ

□ E atualmente?

Taxas anuais



21

Como construir a ETTJ no Brasil?

- Na prática, o grande problema que enfrentamos é que algumas vezes não conseguimos conhecer as taxas à vista, que dependem da existência de um número suficientemente grande de “zero-coupons” governamentais.
- **No Brasil, a ETTJ é construída a partir das LTNs (títulos pré-fixados), taxas dos contratos futuros de DI e taxas dos swaps DI x pré. O principal problema enfrentado é a inexistência de taxas para todos os dias, o que nos leva a interpolar as taxas e, nos prazos mais longos, extrapolá-las, e não existe uma “regra fixa” para fazer isso – cada instituição tem seu método!**

monica@mbarros.com

22

Como construir a ETTJ no Brasil?

- Nas duas figuras anteriores (ETTJ em 2003 e 2007/2008) tivemos uma “vaga idéia” da ETTJ a partir do rendimento de 4 títulos:

- LTN de 1 mês
- LTN de 3 meses
- LTN de 6 meses
- LTN de 12 meses

monica@mbarros.com

23

Como construir a ETTJ no Brasil?

- Títulos públicos emitidos pelo Tesouro

Fonte: <http://www3.bcb.gov.br/selic/consulta/titulo.do?method=consultarTituloPorTipo#>

Código	Nome	Características
LTN	Letra do Tesouro Nacional	Pré-fixado
LFT	Letra Financeira do Tesouro	Taxa SELIC
LFT-A	Letra Financeira do Tesouro série A	Taxa SELIC
LFT-B	Letra Financeira do Tesouro série B	Taxa SELIC
BTN-BIB	Bonus do Tesouro Nacional - BIB	Dólar Comercial (emissão em 1989/90, resgate em 2008-2013)
NTN-A3	Notas do Tesouro Nacional - série A3	Dólar Comercial (emissão em 1997, resgate em 2024)
NTN-P	Notas do Tesouro Nacional - série P	TRDM - título NÃO NEGOCIÁVEL
NTN-B	Notas do Tesouro Nacional - série B	IPCA
NTN-C	Notas do Tesouro Nacional - série C	IGPM
NTN-D	Notas do Tesouro Nacional - série D	Dólar Comercial (emissão em 2001, resgate em 2008)
NTN-P	Notas do Tesouro Nacional - série P	TRDM - título NÃO NEGOCIÁVEL
NTN-M	Notas do Tesouro Nacional - série M	Dólar Comercial - título NÃO NEGOCIÁVEL
NTN-I	Notas do Tesouro Nacional - série I	Dólar Comercial - 2 TIPOS: títulos NÃO NEGOCIÁVEIS e NEGOCIÁVEIS
NTN-A1	Notas do Tesouro Nacional - série A1	Dólar Comercial
NTN-F	Notas do Tesouro Nacional - série F	Pré-fixado
NTN-A6	Notas do Tesouro Nacional - série A6	Dólar Comercial

monica@mbarros.com

24

Como construir a ETTJ no Brasil?

- Recentemente tem-se comentado que a “melhor” interpolação é obtida através de “splines” cúbicos (aproximações polinomiais cúbicas com 1a e 2a. derivadas contínuas), mas a interpolação por “splines” ainda não é a norma no mercado.
- Também, a ETTJ se altera quase instantaneamente, e se a ETTJ muda, o preço de um título qualquer também muda!

Como construir a ETTJ no Brasil?

- Carvalho Jr. (2005) sugere que a ETTJ brasileira deve ser composta por instrumentos dos mercados de derivativos (contratos DI- Futuro e Swap DI x Pré).
- Quais são as taxas de juros de referência na Economia brasileira?
 - CETIP (ou taxa CDI-Over)
 - SELIC
 - Na verdade, SELIC e CETIP são dois sistemas de liquidação e custódia de títulos, o primeiro voltado para títulos públicos e o segundo para títulos privados. As taxas CDI e SELIC são muito próximas, muitas vezes são iguais.

A Taxa a Termo (Forward Rate)

- Sejam r_1 e r_2 as taxas à vista para 1 e 2 anos respectivamente. A taxa a termo (ou taxa forward) entre os anos 1 e 2, denotada por f_2 é:

$$(1+r_2)^2 = (1+r_1)(1+f_2) \Leftrightarrow f_2 = \frac{(1+r_2)^2}{(1+r_1)} - 1$$

- Isso simplesmente indica as alternativas de aplicação do seu dinheiro no prazo de 2 anos.

A Taxa a Termo (Forward Rate)

- Suponha que você tem R\$100. Você tem duas opções:
- Estratégia 1
 - Aplicar seu dinheiro por 2 anos a uma taxa r_2 . Você receberá, daqui a 2 anos: $100(1+r_2)^2$
- Estratégia 2
 - Aplicar seu dinheiro por 1 ano à taxa r_1 e depois reaplicar a quantidade recebida à taxa f_2 . Ao final dos 2 anos você receberá:
 - $100(1+r_1)(1+f_2)$.

A Taxa a Termo (Forward Rate)

- ❑ O que mede a taxa forward?
- ❑ Ela pode ser interpretada como uma medida de inclinação da ETTJ, e nos dá a informação sobre quanto custa o dinheiro (computado hoje) para um intervalo de tempo qualquer $[t_1, t_2]$ no futuro.

A Taxa a Termo (Forward Rate)

- ❑ Exemplo
- ❑ Se a taxa à vista para 1 ano é 7% e a taxa à vista para 2 anos é 12%, qual o valor da taxa forward entre os anos 1 e 2?
 - ❑ $(1.07)(1+f_2) = 1.12$
 - ❑ Logo: $1 + f_2 = \frac{1.12}{1.07} = 1.0467 \Leftrightarrow f_2 = 4.67\%$
- ❑ Este resultado pode ser estendido para encontrar a taxa a termo entre quaisquer dois períodos subsequentes $n-1$ e n . Sejam r_{n-1} e r_n as taxas à vista para os períodos $n-1$ e n .
- ❑ Então, a taxa forward entre os períodos $n-1$ e n é:

$$f_n = \frac{(1+r_n)^n}{(1+r_{n-1})^{n-1}} - 1$$

A Taxa a Termo (Forward Rate)

- ❑ Exemplo
- ❑ Considere o seguinte conjunto de taxas:

Ano	Taxa
1	5%
2	6%
3	7%
4	6%

- ❑ Calcule as taxas a termo.
 - ❑ Taxa a termo entre os anos 1 e 2:

$$f_2 = \frac{(1.06)^2}{1.05} - 1 = 7.01\%$$

A Taxa a Termo (Forward Rate)

- ❑ Taxa a termo entre os anos 2 e 3:

$$f_3 = \frac{(1.07)^3}{(1.06)^2} - 1 = 9.03\%$$

- ❑ Taxa a termo entre os anos 3 e 4:

$$f_4 = \frac{(1.06)^4}{(1.07)^3} - 1 = 3.06\%$$

Para que serve a ETTJ?

- ❑ Permitir o cálculo do valor de mercado de uma carteira de títulos (ou seja, permitir a “marcação a mercado”) de uma carteira.
- ❑ Avaliar opções, “swaps”, contratos futuros.
- ❑ Verificar a existência de oportunidades de arbitragem entre os títulos de renda fixa existentes no mercado.

Para que serve a ETTJ?

- ❑ A ETTJ serve para **previsão** - as taxas de juros associadas a títulos de longo prazo são valores esperados da média das taxas de curto prazo da economia, ao menos, depois de uma correção pelo risco.
- ❑ Logo, a atual ETTJ contém informações sobre o futuro caminho da economia de um país.

Para que serve a ETTJ?

- ❑ **Política monetária:** Além de carregar informação sobre a expectativa futura dos agentes econômicos, a ETTJ impacta de forma direta a economia de um país.
- ❑ Como a ETTJ fornece as taxas pré-fixadas com risco zero de uma economia, ela impacta todos os demais mercados que trabalham com taxas pré-fixadas, ou seja, qualquer mercado de crédito e/ ou financiamento.

Para que serve a ETTJ?

- ❑ Qualquer taxa de crédito, de forma simplificada, é formada pela adição da taxa livre de risco (que vem da ETTJ) a um “spread” que remunera o prestador pelo risco de “default”.
- ❑ Através desse mecanismo, a ETTJ impacta a demanda agregada de uma economia, afinal, a taxa relevante para um consumidor interessado em comprar um carro, uma televisão, uma casa é a taxa de longo prazo.

Para que serve a ETTJ?

- ❑ A taxa de juros de curto prazo não impacta, na maioria das vezes, as decisões de consumo do consumidor.
- ❑ Entretanto, a taxa de curto prazo é a única sobre a qual o banco central de um país tem controle.
- ❑ Entender como a taxa de curto prazo impacta a ETTJ é fundamental para qualquer banco central em suas decisões de política monetária que buscam tanto o controle da inflação como o controle da demanda agregada.

monica@mbarros.com

37

Para que serve a ETTJ?

- ❑ Gerenciamento da dívida pública
- ❑ Ao emitir dívida, o governo deve decidir sobre o vencimento e o custo desses novos títulos. Para algum vencimento em que já existem títulos sendo negociados no mercado, a ETTJ indica qual o custo de emissão da nova dívida para esse vencimento.
- ❑ Entretanto, os títulos do governo não são negociados em todos os vencimentos possíveis, e, por isso, é necessário que o governo tenha alguma idéia do que seria um preço “justo” para emitir sua dívida em novas datas de vencimento.

monica@mbarros.com

38

O que explica as diferentes formas da ETTJ?

- ❑ Existem duas hipóteses principais que pretendem explicar a forma da estrutura a termo, que são:
- ❑ A hipótese das expectativas,
- ❑ A hipótese da preferência pela liquidez.

monica@mbarros.com

39

A Hipótese das Expectativas

- ❑ **A taxa a termo é o estimador não tendencioso da taxa à vista num período futuro.**
- ❑ Logo, a taxa de um período longo deve ser igual ao valor esperado das taxas futuras.

monica@mbarros.com

40

A Hipótese das Expectativas

- ❑ Exemplo
- ❑ Suponha que pretendemos aplicar R\$ 1000 e as taxas à vista para um ano e dois anos são, respectivamente, 8% e 10%.
- ❑ Se adotarmos a estratégia de aplicar o dinheiro por um ano e reinvestirmos no vencimento do título por mais um ano existe uma incerteza sobre o valor final a receber em $t = 2$.
- ❑ Ao contrário, se adotarmos a estratégia de aplicar o dinheiro hoje por dois anos a 10% o valor final é conhecido (e igual a R\$ 1210). Neste caso, o nosso horizonte de aplicação é de dois anos.
- ❑ A quanto esperamos que este título seja negociado daqui a um ano, ou seja, no instante $t = 1$?

A Hipótese das Expectativas

- ❑ A resposta é:

$$\frac{1210}{1 + \text{taxa à vista esperada para o ano 2}}$$

- ❑ Suponha agora que o nosso horizonte de aplicação é de **APENAS UM ANO**. Existem duas estratégias possíveis:
 - ❑ Estratégia 1: comprar um título com prazo de 1 ano e rentabilidade de 8%, recebendo R\$ 1080 em $t = 1$.

A Hipótese das Expectativas

- ❑ Estratégia 2
- ❑ Comprar um título com prazo de 2 anos, vendendo-o em $t = 1$. Qual o valor esperado do preço do título?

$$\frac{1000(1.10)^2}{1 + \text{taxa à vista esperada para o ano 2}} = \frac{1210}{1 + \text{taxa à vista esperada para o ano 2}}$$

- ❑ Posso reescrever esta expressão como:

$$\frac{1000(1.08)(1.1204)}{1 + \text{taxa à vista esperada para o ano 2}}$$

A Hipótese das Expectativas

- ❑ Onde 12.04% é a taxa forward entre os anos 1 e 2.
- ❑ A pergunta relevante é: **em que condições as estratégias 1 e 2 são indiferentes?**
- ❑ As duas estratégias levam ao mesmo retorno esperado se, e somente se:

$$f_2 = r_{1,2}$$

- ❑ Onde f_2 é a taxa a termo do ano 2 e $r_{1,2}$ é a taxa à vista esperada entre os anos 1 e 2.

A Hipótese das Expectativas

- ❑ Logo, se a taxa a termo for igual à taxa à vista esperada aqui a um ano, a mesma rentabilidade seria obtida no 1o. ano, independente de adotarmos a estratégia 1 ou 2.
- ❑ A hipótese de expectativas justifica a afirmação que acabamos de fazer, i.e, que $f_2 = r_{1,2}$.
- ❑ Por esta hipótese, os investidores no mercado fixarão as taxas de juros de forma que esta igualdade seja observada.
- ❑ A expressão $f_2 = r_{1,2}$ é válida se os investidores são neutros ao risco.

A Hipótese das Expectativas

- ❑ Para que esta hipótese seja válida, é necessário que os custos de transação sejam nulos e também que não exista incerteza quanto aos fluxos futuros de caixa, isto é, as expectativas em relação às taxas futuras devem estar corretas.
- ❑ A fragilidade da hipótese das expectativas puras reside na hipótese implícita de que os agentes econômicos são indiferentes à incerteza, o que na prática não ocorre.

A Hipótese da Preferência pela Liquidez

- ❑ Esta hipótese justifica uma estrutura a termo **positivamente inclinada**, que é o **caso mais comum na prática**.
- ❑ A evidência empírica indica a que existem **mais investidores interessados em aplicar dinheiro no curto prazo**. Estes investidores exigem um prêmio para investir por prazos mais longos, o chamado **prêmio de liquidez**.
- ❑ Na prática observa-se que as taxa a termo diferem das taxas esperadas por um prêmio de liquidez. Muitas vezes a ETTJ é positivamente inclinada, e taxas de diferentes prazos costumam mover-se juntas (em situações que não são de crise), gerando os chamados **movimentos paralelos** da ETTJ.

A Hipótese da Preferência pela Liquidez

- ❑ O argumento para chegar à expressão $f_2 = r_{1,2}$ baseia-se na suposição de que os investidores são neutros ao risco.
- ❑ Ao contrário, se existe aversão ao risco (ou seja, o investidor prefere menos risco a mais risco e exige um prêmio – maior retorno – para aceitar mais risco) precisamos olhar para as estratégias 1 e 2 sob uma nova ótica.
- ❑ A estratégia 1 não oferece risco, pois o investidor sabe exatamente quanto vai receber (R\$ 1080) ao final de 1 ano.
- ❑ A estratégia 2 apresenta risco, pois a rentabilidade final depende do que pode acontecer com as taxas de juros em $t = 1$.

A Hipótese da Preferência pela Liquidez

- ❑ Como a estratégia 2 é mais arriscada, nenhum investidor avesso ao risco ficará indiferente entre as duas estratégias.
- ❑ Os investidores avessos ao risco escolherão a estratégia 2 apenas quando o retorno esperado desta estratégia for maior do que o retorno esperado da estratégia sem risco (estratégia 1).
- ❑ Mas, a estratégia 2 tem maior retorno esperado que a 1a. estratégia apenas quando: $f_2 > r_{1,2}$

A Hipótese da Preferência pela Liquidez

- ❑ Ou seja, para induzir os investidores a aplicarem os títulos de prazo mais longo, o mercado estabelece uma taxa a termo para o 2o. ano maior que a taxa à vista esperada entre os anos 1 e 2.
- ❑ Toda a argumentação anterior foi desenvolvida para um investidor que deseja aplicar seu dinheiro por um prazo de 1 ano.
- ❑ O que acontece com os investidores que pretendem aplicar o dinheiro por dois anos, ou seja, aqueles cujo horizonte de aplicação é de 2 anos?

A Hipótese da Preferência pela Liquidez

- ❑ Exemplo
- ❑ Suponha um investidor com **horizonte de aplicação de 2 anos**. Suas estratégias para este horizonte de aplicação podem ser:
 - ❑ Estratégia 3
 - ❑ Comprar um título com prazo de 2 anos
 - ❑ Estratégia 4
 - ❑ Comprar um título de 1 ano e, no vencimento, imediatamente comprar um outro título de 1 ano.
- ❑ A estratégia 3 não tem risco, pois o valor da taxa é conhecido antecipadamente.
- ❑ A estratégia 4 contém risco (de reinvestimento), pois a taxa à vista para o ano 2 é desconhecida no instante inicial.

A Hipótese da Preferência pela Liquidez

- ❑ Os investidores **avessos ao risco** (e com horizonte de aplicação de 2 anos) serão indiferentes entre as estratégias 3 e 4 apenas quando a estratégia 4 tiver maior retorno, o que ocorre se: $f_2 < r_{1,2}$
- ❑ **Ou seja, a aversão ao risco gera conclusões diferentes das obtidas antes, quando o horizonte do investidor era apenas um ano.**
- ❑ Se considerarmos investidores com horizonte de um ano, $f_2 > r_{1,2}$, e para investidores de 2 anos, $f_2 < r_{1,2}$.

A Hipótese da Preferência pela Liquidez

- ❑ **Logo, num mercado dominado por investidores de curto prazo, a taxa forward deverá superar a expectativa da taxa para o próximo ano.**
- ❑ **O oposto ocorre num mercado dominado por investidores com horizonte de aplicação mais longo.**

A Hipótese da Preferência pela Liquidez

- ❑ **Na prática, o horizonte do investidor típico é normalmente mais curto que o prazo de vencimento dos títulos existentes no mercado, e assim $f_2 > r_{1,2}$ descreve melhor o equilíbrio de mercado quando os investidores têm aversão ao risco.**
- ❑ **A implicação disso é um prêmio de liquidez positivo, ou seja, os investidores ganham um incentivo adicional para investir em prazos mais longos, o que leva a uma ETTJ positivamente inclinada (taxas maiores para prazos mais longos).**

A Hipótese da Preferência pela Liquidez

- ❑ **Os textos de Finanças modernos geralmente são mais favoráveis à hipótese de preferência de liquidez.**
- ❑ **As evidências empíricas são mais favoráveis à hipótese de preferência de liquidez que à hipótese de expectativas.**
- ❑ **Existem outras hipóteses para a forma da ETTJ, por exemplo, a “teoria dos mercados segmentados” e a hipótese do “Habitat Preferido”.**

A Estrutura a Termo e o Retorno Esperado de um Título (YTM)

- ❑ **Já definimos o retorno esperado até o vencimento de um título, também chamado YTM, ou “yield to maturity”.**
- ❑ **Este é apenas a TIR de um bônus.**
- ❑ **No caso de um título de dois anos, o YTM é uma média ponderada das taxas à vista para um e dois anos, e vai tender a subestimar uma das taxas e superestimar a outra, dependendo da forma da ETTJ.**

A Estrutura a Termo e o Retorno Esperado de um Título (YTM)

- As hipóteses sobre a forma da ETTJ tornam evidente as **limitações do YTM** como uma medida de retorno de um título, pois no cálculo do **YTM (por construção) supõe-se que a taxa de juros é constante para todos os períodos.**
- Mas, o investidor de fato exige diferentes taxas para diferentes prazos de vencimento.

A Estrutura a Termo e o Retorno Esperado de um Título (YTM)

- No caso de uma estrutura a termo positivamente inclinada, o YTM subestima a taxa do segundo ano, r_2 .
- Se, ao contrário, a estrutura a termo apresenta inclinação decrescente, o YTM superestima r_2 .
- Esta diferença entre o YTM e a taxa spot do 2o. ano pode ser dramática. Por exemplo, em 1977 na Inglaterra, a taxa para 20 anos era próxima de 20%, enquanto o “yield” de títulos com altos coupons e vencimento em 20 anos era apenas 13%.
- Isto aconteceu porque as taxas à vista para prazos inferiores a 20 anos eram muito menores que 20%, “puxando para baixo” o “yield” devido ao pagamento de coupons nos períodos mais próximos.

A Estrutura a Termo e o Retorno Esperado de um Título (YTM)

- Um problema ainda mais grave é o fato do **YTM não ser aditivo.**
- Se y_1 é o retorno esperado até o vencimento do título 1 e y_2 é o retorno esperado até o vencimento do título 2, então o retorno esperado até o vencimento de uma carteira composta pelos títulos 1 e 2 na mesma proporção é diferente da média aritmética dos dois retornos esperados até o vencimento.
- Logo, no caso de uma carteira, é necessário calcular todos os fluxos de caixa e só então encontrar o retorno esperado até o vencimento.
- **Ao adicionarmos novos títulos à carteira, é necessário refazer todos os cálculos.**

Movimentos da ETTJ

- Litterman e Scheinkman (1991) identificam três componentes responsáveis por movimentos da curva de juros: **nível de juros, inclinação e curvatura.**
- O primeiro tipo de movimento se refere aos movimentos paralelos da curva, ou seja, todos os rendimentos movem-se para uma mesma direção numa mesma magnitude.
- O movimento de inclinação refere-se à primeira derivada dos rendimentos em relação aos prazos.
- E por último, a curvatura, é a segunda derivada dos rendimentos em relação aos prazos, e define a velocidade em que as taxas crescem (no caso da inclinação positiva), ou decrescem (no caso da inclinação negativa).

Movimentos da ETTJ

- ❑ Segundo estudo de Litterman e Scheinkman para os títulos do tesouro americano, os três fatores que influenciam nos movimentos da curva de juros explicam 97% dos deslocamentos, sendo que:
 - ❑ 79% são explicados pelo fator nível de juros (movimentos paralelos),
 - ❑ 13% são explicados pelo fator inclinação e
 - ❑ 5% pela curvatura,
 - ❑ Pode-se então deduzir que a maioria dos deslocamentos da ETTJ ocorre de forma paralela.

Referências

- ❑ Internet
- ❑ <http://www.mbarros.com/id13.html>
- ❑ <http://www.ipeadata.gov.br>
- ❑ <http://www.andima.com.br>
- ❑ <http://www.bcb.gov.br>

Referências

- ❑ Livros, Teses e Artigos
- ❑ BARBOSA, A. R. - Administração do risco da curva de juros – uma análise comparativa de dois modelos de hedge de títulos de renda fixa – Dissertação de Mestrado, IBMEC, Rio de Janeiro, 2007.
- ❑ CARVALHO Jr., J. L. - A Estrutura Temporal Das Taxas De Juros No Brasil – Monografia de Final de Curso – Depto. de Economia, UFSC, 2005.
- ❑ LITTERMAN, R., SCHEINKMAN, J. - Common Factors Affecting Bond Returns. Journal of Fixed Income, vol. 1, no. 1, p. 54-61, Jun. 1991.
- ❑ ROSS, S. A., WESTERFIELD, R. W. e JAFFE, B.D.(2002) – Administração Financeira – Corporate Finance, Editora Atlas, SP.