

2

Conceitos Iniciais

Este capítulo está dividido em três seções. A primeira explica conceitos básicos que serão usados de forma recorrente ao longo da pesquisa, como notação e alguns termos técnicos. A segunda seção discute teorias de formação da curva de juros, e sua relação com o comportamento do mercado local. A terceira parte traça um breve histórico da evolução do mercado de renda fixa brasileiro, focando particularmente a última década.

2.1

Definições Básicas

Uma estrutura a termo pode ser considerada uma função que relaciona uma variável financeira a sua data de vencimento. No caso da estrutura a termo de taxas de juros (ETTJ), estamos ligando taxas – negociadas diretamente em mercado ou geradas implicitamente por outros ativos – a seus respectivos vencimentos. Alguns autores incluem a estrutura de volatilidade dessas taxas sob a definição de ETTJ, mas por uma questão de clareza preferimos manter os dois conceitos separados.

Na literatura internacional, o ponto de partida para qualquer introdução a noções referentes à curva de juros é o título sem pagamento de cupom (*zero-coupon bond*). Vamos começar usando convenções externas, como taxas lineares (simples), compostas anualmente ou continuamente compostas, e depois transpor para o contexto local. Títulos com pagamentos intermediários de cupom não serão usados no nosso estudo, e não serão abordados.

Um título (idealizado) sem cupom, negociado em t , paga exatamente uma unidade monetária na data de seu vencimento em T e será representado por $B_{(t,T)}$.

Conceitos iniciais

Considerando uma taxa de juros efetiva (conhecida em t) entre t e $T = R_{e(t,T)}$, temos:

$$B_{(t,T)}(1 + R_{e(t,T)}) = 1 \quad (1)$$

Temos várias formas de anualizar a taxa efetiva, dependendo das convenções de cada mercado. O efeito calendário também varia de acordo com a convenção local: no Brasil contamos dias úteis sobre uma base anual estipulada em 252 dias. Geralmente, nos mercados internacionais a contagem é feita em dias corridos sobre bases de 360 ou 365 dias. Vamos generalizar a contagem de calendário considerando o subscrito de tempo como uma fração do ano, seja em que convenção for. Assim, para uma taxa composta anualmente $R_{(t,T)}$, temos:

$$B_{(t,T)}(1 + R_{(t,T)})^{(T-t)} = 1 \quad (2)$$

ou

$$R_{(t,T)} = \frac{1}{(B_{(t,T)})^{1/(T-t)}} - 1 \quad (3)$$

Para uma taxa de composição simples:

$$B_{(t,T)}(1 + R_{(t,T)}(T - t)) = 1 \quad (4)$$

ou

$$R_{(t,T)} = \left(\frac{1}{(B_{(t,T)})} - 1 \right) \left(\frac{1}{(T - t)} \right) \quad (5)$$

Ainda temos o caso de taxas compostas continuamente. Considerando n o número de vezes que uma taxa anualizada R é capitalizada por ano, obtemos o valor terminal de uma unidade monetária quando n tende a infinito:

$$\left(1 + \frac{R}{n} \right)^n \rightarrow e^R \text{ quando } n \rightarrow \infty \quad (6)$$

O que representa para a relação entre preços e taxas:

$$R_{(t,T)} = -\frac{\log B_{(t,T)}}{T-t} \quad (7)$$

Outro conceito importante é o de taxas a termo, que equivalem a taxas implícitas apuradas em t entre dois segmentos a frente no tempo, $T_2 > T_1 \geq t$, que será representada por $F(t, T_1, T_2)$.

Usando composição simples, podemos obter a taxa a termo através de dois títulos com os vencimentos de interesse:

$$F(t, T_1, T_2) = \frac{1}{T_2 - T_1} \left(\frac{B_{(t,T_1)}}{B_{(t,T_2)}} - 1 \right) \quad (8)$$

No caso de capitalização composta:

$$F(t, T_1, T_2) = \left(\frac{B_{(t,T_1)}}{B_{(t,T_2)}} \right)^{1/(T_2-T_1)} - 1 \quad (9)$$

E para a composição contínua:

$$R(t, T_1, T_2) = -\frac{\log B_{(t,T_2)} - \log B_{(t,T_1)}}{T_2 - T_1} \quad (10)$$

A taxa a termo instantânea pode ser obtida fazendo T_2 tender a T_1 :

$$f(t, T_1) = \lim_{T_2 \downarrow T_1} R(t, T_1, T_2) = -\frac{\partial \log B_{(t,T_1)}}{\partial T_1} \quad (11)$$

Finalmente, chegamos à taxa de curto prazo instantânea, limite quando a taxa a termo instantânea converge para t , e definida como:

$$r(t) = f(t, t) \quad (12)$$

Sabendo que $B_{(T,T)}=1$, temos:

$$B_{(t,T)} = e^{-\int_t^T f(t,u) du} \quad (13)$$

Chamamos a função $T \mapsto R_{(t,T)}$ de curva à vista de juros, considerando o caso especial em que $t=0$ (data de apuração). Uma ilustração da curva brasileira de juros à vista (usando futuros de DI com interpolação, explicados no capítulo 4) pode ser vista abaixo (usando dias úteis contra taxas anualizadas):

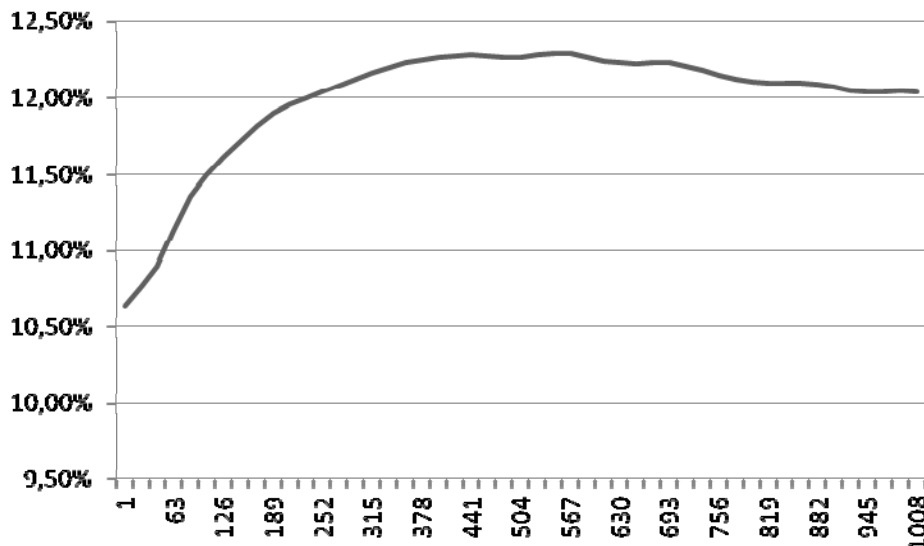


Figura 1 – Estrutura a termo de juros brasileira em 30/12/2010

2.2

Formação da Curva de Juros

Existem diversas teorias para os formatos assumidos pela curva de juros e sua dinâmica ao longo dos vencimentos. Vamos discutir brevemente as três principais, que foram amadurecendo com a contribuição de diversos pesquisadores ao longo do tempo, a partir dos trabalhos pioneiros de Fisher (1930), Hayek (1931) e Keynes (1936):

2.2.1

Hipótese das Expectativas (HE)

Assume que as taxas nos vários vencimentos dependem fundamentalmente das expectativas dos agentes em relação à trajetória da taxa de curtíssimo prazo.

Variantes da HE incluem um prêmio de risco constante, ou como função determinística apenas do tempo para vencimento. As tentativas de validação estatística da HE serão discutidas em maiores detalhes no capítulo 6, mas podemos adiantar que os resultados são inconclusivos e na maior parte da literatura relevante, a HE é parcialmente rejeitada. Estatísticas à parte, é difícil assumir um prêmio determinístico em relação ao vencimento (sem considerar os riscos inerentes a posições alocadas em juros), mas intuitivamente é quase impossível refutar a idéia de que os agentes financeiros não se baseiem na trajetória da taxa básica na sua modelagem de curva. A HE subsiste, então, como uma fonte primária de construção da ETTJ, com adendos referentes aos prêmios de risco nos seus diversos segmentos.

2.2.2

Hipótese do Prêmio de Liquidez (PL)

Incorpora um prêmio na curva, pela substituição intertemporal de alocação. Títulos mais longos apresentam um grau de incerteza maior, portanto requerem uma compensação maior. É uma hipótese bastante intuitiva, que pode ser combinada sem grandes conflitos com a HE, embora não explique conceitualmente a natureza dos riscos associados (mercado, crédito, etc...), nem sua potencial evolução histórica em contextos variados de mercado.

2.2.3

Hipótese da Segmentação de Mercado (SM)

Sugere que os diferentes segmentos da curva são apreçados pelas condições de oferta e demanda de classes diferentes de investidores. Assim, temos diversos *habitats* preferenciais de alocação para cada tipo de agente de mercado, com seus preços resultantes. A SM na sua forma pura não explica a razão pela qual a maior parte da variância da curva de juros é explicada por movimentos paralelos de taxas. No entanto, pode também ser combinada com as duas hipóteses anteriores para uma análise mais completa da curva de juros.

2.3

Evolução das Taxas de Juros Brasileiras

Como discutido em Raposo (2011), a economia brasileira desde o Estado Novo passou por períodos desenvolvimentistas e estabilizadores, com diversos graus de autonomia informal concedidos ao Banco Central (ou instituições anteriores com atribuições equivalentes) ao longo da história. O autor conclui que em períodos com taxas expressivas de crescimento e baixa inflação, o poder do Executivo predominou sobre a autonomia do Banco Central, enquanto em épocas de fragilidade econômica o poder concedido à Autoridade Monetária se ampliou de forma expressiva.

Após o período desenvolvimentista dos anos 70 e o surto hiperinflacionário dos anos 80, vários planos de estabilização de preços foram testados sem sucesso, até o advento do Plano Real, em 1994. Vamos marcar esse ano como base inicial e observar na figura 2 a trajetória da taxa Selic efetiva (taxa *overnight* do Sistema Especial de Liquidação e Custódia do Banco Central) até dezembro de 2010:

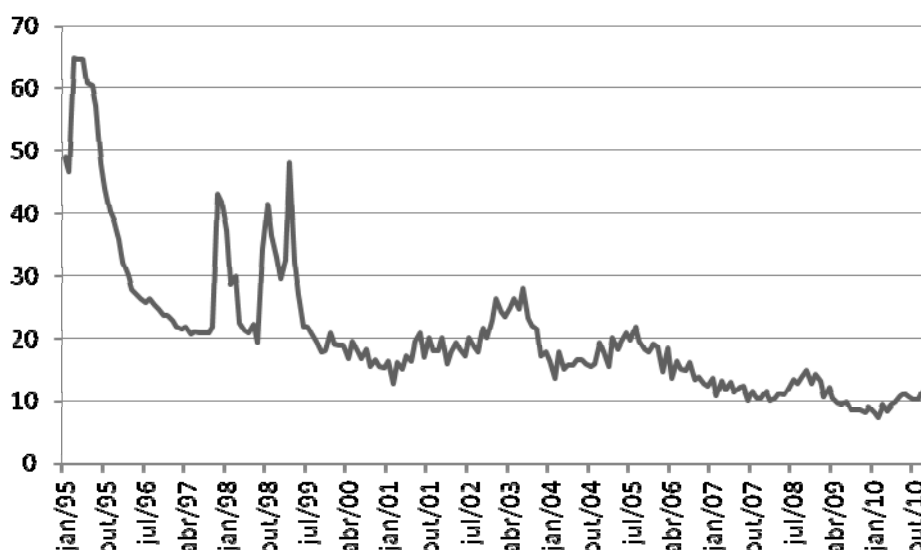


Figura 2 – Evolução da taxa Selic efetiva, em % a.a.

Fonte: Banco Central

Percebe-se que a desindexação virtual de preços não foi suficiente para se contrapor à fragilidade estrutural da nossa economia, com a aversão a risco

soberano dominando a aversão à inflação potencial. A cada crise, o baixo nível de reservas cambiais, o alto endividamento externo e interno e o frágil ambiente fiscal obrigaram o Banco Central a promover choques defensivos de juros contra fuga de capitais.

Observando o gráfico, podemos associar diretamente as elevações da taxa básica com as crises mexicana (Nov/94), asiática (Nov/97), russa ((Nov/98), cambial brasileira (Mar/99), e pré-eleitoral brasileira (Out/02). O comportamento defensivo do Banco Central gerou um padrão assimétrico apropriado pelas funções de resposta do mercado, com elevação dos juros futuros (aumento de inclinação da curva) a cada momento adverso enfrentado pelos mercados globais ou locais. Essa assimetria – real, com aumentos da taxa básica, ou virtual, com elevações dos juros futuros – acabou sendo incorporada no prêmio de risco da ETTJ, mesmo quando as condições de solvência e risco soberano se tornaram mais brandas ao longo da última década.

Um ponto importante desta Tese é o de que a modelagem de curva brasileira deve respeitar e incorporar suas particularidades históricas, os temores de seus agentes de mercado e o uso de ativos e derivativos de renda fixa como instrumentos defensivos. Elementos cruciais na modelagem tradicional de curva, como o fenômeno de reversão à média de longo prazo, tem uma importância menor no contexto brasileiro (uma rápida inspeção na figura 2 é suficiente para ilustrar que a discussão de taxa vegetativa só se tornou concreta nos últimos três anos, provavelmente). Além disso, conceitos menos usados em modelos “importados” assumem um papel predominante no ambiente local, como os prêmios de curtose e assimetria (principalmente o último).

Outro ponto investigado neste estudo foi a persistência da postura cautelosa dos investidores, mesmo frente à melhora do ambiente de risco vigente. A figura 3 ilustra a evolução das reservas cambiais brasileiras, de 2000 a 2010:

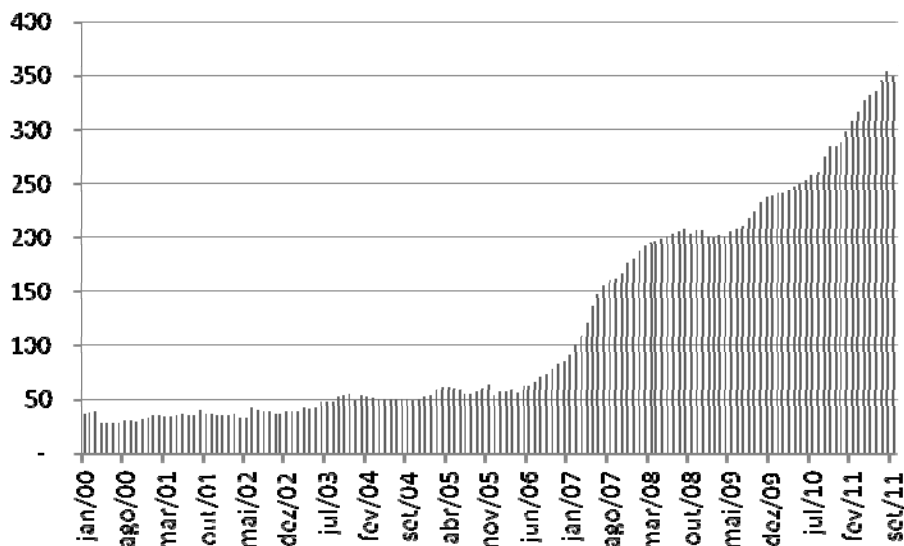


Figura 3 – Evolução das reservas cambiais brasileiras em R\$ bilhões
 Fonte: Banco Central

O novo governo conduziu de forma bastante ortodoxa a economia, melhorando seus indicadores de solvência e promovendo reformas estruturais no perfil da dívida pública e na composição, diversificação e liquidez dos produtos financeiros (embora vários gargalos fundamentais para o risco país ainda permaneçam intocados ou tenham se deteriorado, como o tamanho da máquina estatal, por exemplo). O mercado, por sua vez, entrou em uma síndrome de *peso problem* (potencial de destruição de valor em casos raros, discutido no capítulo 6), que só foi quebrada com a crise de 2008/2009, quando o Banco Central seguiu o receituário padrão em regimes recessivos, e baixou os juros, em vez de aumentá-los. Esta pesquisa tentou recuperar o contexto histórico de avaliação de renda fixa, para explicar, ao menos parcialmente, classes de ativos com níveis de apreçamento e dinâmicas pouco usuais, em comparação a instrumentos similares negociados em outras economias.