

4

Base de dados

O período analisado é o compreendido entre os dias 08/01/2004 e 23/04/2010, totalizando 1578 dias úteis. Neste capítulo serão descritas as variáveis utilizadas na estimação dos modelos empíricos. Como a variável de maior interesse para este trabalho é aquela que representa as intervenções cambiais, esta será descrita com mais detalhes em subseção própria.

4.1.

Intervenções

São consideradas intervenções cambiais quaisquer mudanças na oferta de ativos denominados em moeda estrangeira causadas pela autoridade monetária. Neste trabalho serão utilizados dados relativos a dois tipos de intervenção cambial: intervenções no mercado à vista e no mercado futuro. Ambos os tipos de intervenções são esterilizadas, ou seja, não alteram a base monetária.

As intervenções no mercado à vista são operacionalizadas via leilões organizados pelo Banco Central. Para que esse tipo de intervenção não gere oportunidades de arbitragem para os agentes do mercado, o Banco Central telefona simultaneamente para potenciais compradores cadastrados e pede por propostas. Após 10 minutos dos telefonemas as transações são realizadas. Os dados contidos na amostra são os totais de dólares negociados pelo Banco Central em um dado dia.

As intervenções no mercado futuro são feitas por meio de emissão de *swaps* cambiais e *swaps* cambiais reversos. O *swap* cambial é um contrato onde o comprador paga a depreciação cambial mais uma taxa pré-fixada e o vendedor paga a taxa DI no período acordado. No *swap* cambial reverso trocam-se as obrigações entre compradores e vendedores. Um *swap* cambial equivale a uma operação de venda de dólares e sua versão reversa a uma operação de compra.

Os leilões de ambas as modalidades de *swaps* são anunciados com poucos dias de antecedência, geralmente dois ou três, e acontecem ao longo de todo mês,

sem data pré-definida. No momento do anúncio não se sabe a quantidade exata que será negociada, apenas um limite máximo. No momento do leilão são anunciados os volumes que de fato serão negociados e seus preços. Na amostra estão contidos os montantes negociados nos leilões nos dias em que foram realizados. Na amostra utilizada nas estimações, tanto as intervenções no mercado à vista quanto no mercado a prazo, os valores estão em bilhões de dólares; valores negativos representam intervenções de compra e valores positivos representam intervenções de venda.

Vale ressaltar que nas estimações não foram incluídos dados sobre títulos de dívida cambial, pois não existem mais emissões desse tipo de obrigação por parte do Banco Central. No passivo do Banco Central ainda se encontra esse tipo de título, porém, como as datas de seus vencimentos são conhecidas por todo mercado, assume-se que seus possíveis efeitos na taxa de câmbio já tenham sido antecipados.

O mercado no qual ocorreram as intervenções, bem como o tipo de intervenção, variou ao longo do tempo, seguindo o comportamento da taxa de câmbio, como se pode observar na figura abaixo.

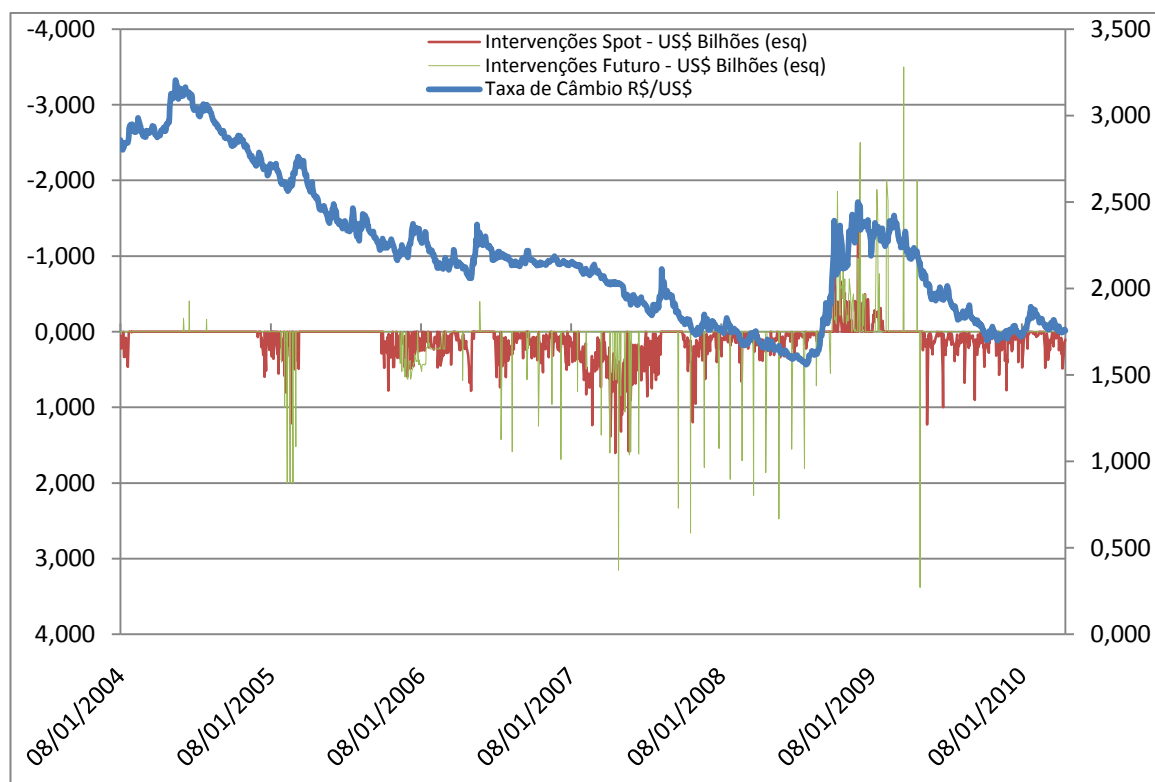


Figura 1 - Taxa de Câmbio e Intervenções

A figura acima mostra que o Banco Central seguiu as diretrizes de intervenção que anunciou publicamente, como citado no capítulo 2. Durante períodos de apreciação cambial aproveitou para aumentar suas reservas, especialmente a partir do final de 2005, comprando dólares nos mercados à vista e futuro. A partir de outubro de 2008 até o início de 2009, período marcado pela crise que atingiu o país, o Banco Central atuou vendendo a moeda estrangeira, provendo a liquidez que o mercado necessitava e o setor privado falhou em fornecer. Passado o período de crise, o Banco Central voltou a realizar operações de compra. A tabela abaixo ilustra um pouco melhor o comportamento das intervenções no período analisado.

Tabela 1 - Intervenções Cambiais

Mercado		Número de dias	Valor (U\$ bi)	Média
à vista	compra	918	189	0,21
	venda	50	15	0,30
futuro	compra	111	82	0,74
	venda	62	48	0,77
	total	1075	334	0,31

4.2.

Demais variáveis

Relembrando, além das intervenções, serão incluídas nos modelos empíricos as seguintes variáveis: taxa de câmbio, índice Ibovespa, diferencial entre a taxa de juros do swap pré-fixado DI de 1 mês e a taxa Libor de 1 mês, posição dos investidores estrangeiros no mercado de dólar futuro, índice EMBI-BR (*Emerging Market Bond Index*) e índice CRB (*Commodities Research Bureau*).

Os valores utilizados para a taxa de câmbio foram extraídos da página do Banco Central na internet e são relativos ao fechamento da mesma naquele determinado dia.

Como podemos observar na figura 2 abaixo, em nossa amostra a taxa de câmbio passou por um forte processo de apreciação de meados de 2004 até meados de 2008, quando os efeitos da crise econômica pela qual passava o mundo chegaram no Brasil.

Durante esse forte período de apreciação, a taxa de câmbio passou de R\$ 1,86 por dólar para R\$ 1,96, uma apreciação de 32% . Durante esse período a maioria das intervenções realizadas foi de compra, observando-se intervenções de venda apenas entre meados de 2008 e começo de 2009.

Nesta figura, ainda, temos o índice EMBI+ BR que serve como aproximação para o risco país. A sigla EMBI significa *Emerging Market Bond Index*. Esse índice calculado pelo banco norte americano J.P. Morgan mede o risco contido nos títulos negociados internacionalmente por países emergentes. O EMBI+ BR segue a mesma metodologia adotada pelo tradicional EMBI+, porém apenas para títulos da dívida externa brasileira.

Como apontado em Diógenes (2007), o índice EMBI+ BR está altamente correlacionado com o diferencial da paridade coberta da taxa de juros para o Brasil. Como argumenta Frankel (2001), esse diferencial engloba, entre outras coisas, a percepção de risco que os agentes têm em relação a um determinado país. Ou seja, o EMBI+ BR parece ser uma boa medida para o risco país e será a *proxy* adotada para tal medida em nossas estimações.

Por fim, é interessante observar que a taxa de câmbio e o índice EMBI+ BR são altamente correlacionados (a correlação amostral é de 0,84), como pode ser visto na figura abaixo.

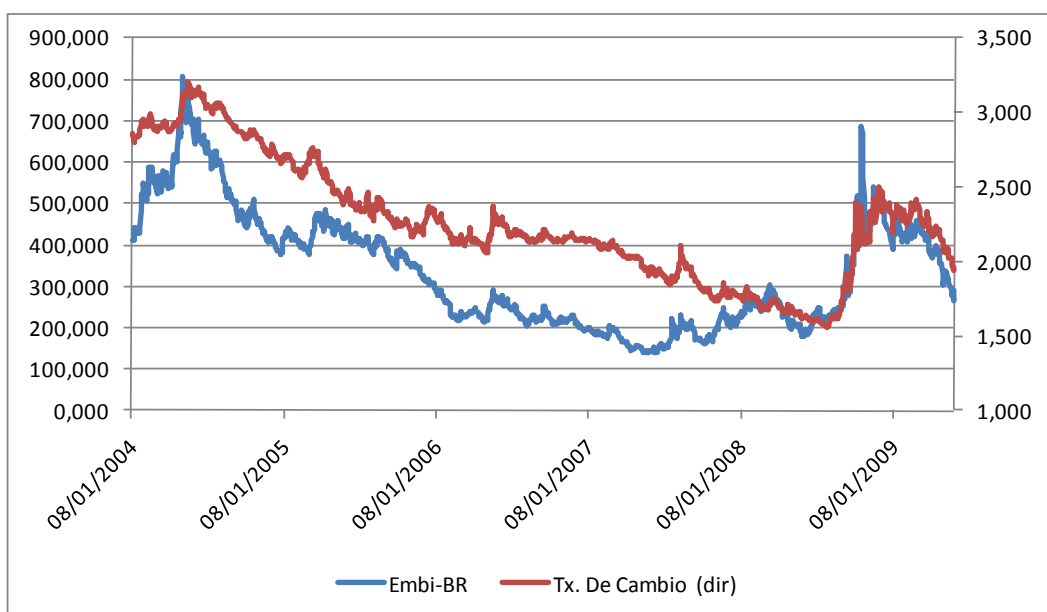


Figura 2 - Risco País e Taxa de Câmbio

A figura 3 abaixo representa a evolução dos índices Ibovespa e CRB no período amostral utilizado.

O índice Ibovespa, calculado pela BM&F/Bovespa com base nos papéis mais negociados na mesma, é considerado o melhor índice representativo do desempenho médio do mercado de ações no Brasil. As ações incluídas no índice correspondem por mais de 80% do volume de negociações realizadas e por volta de 70% do somatório de capitalização de todas as ações negociadas na bolsa.

O índice CRB, calculado atualmente pela Thomson Reuters, tem como objetivo representar de maneira ampla a evolução do preço de *commodities* ao longo do tempo. Calculado a primeira vez em 1958 é tido como um dos principais índices de preço de *commodities* do mundo e engloba em seu calculo 19 produtos negociados nas principais bolsas do gênero no mundo.

Ambas as variáveis acima servirão como *proxies* para o fluxo de capitais estrangeiros para o Brasil no período analisado. O índice Ibovespa por representar o desempenho médio do mercado de renda variável no país e o índice CRB por mostrar a evolução do preço de *commodities*, que respondem por grande parte das exportações brasileiras.

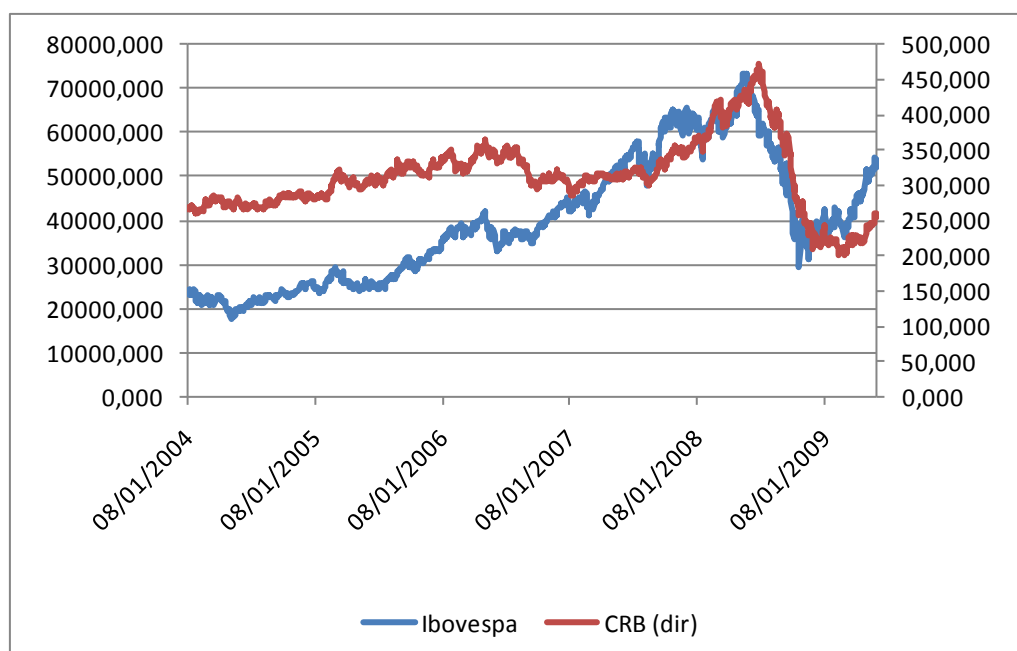


Figura 3 - Índices CRB e Ibovespa

A próxima figura contém o diferencial entre a taxa de juros de um swap di-pré de um mês e a taxa Libor de um mês e a posição dos investidores estrangeiros no mercado futuro de dólares no país.

Como explicado anteriormente, o diferencial da taxa de juros de curto entra na equação a ser estimada, pois a mesma é baseada na paridade coberta da taxa de juros. A maturidade da taxa de juros escolhida deve-se a sua alta dependência em relação à política monetária. Taxas de juros provenientes de contratos mais longos poderiam ter sido utilizadas, mas essas estariam associadas a fatores mais estruturais e de longo prazo da economia, perdendo a qualidade de controlar as estimações para eventuais mudanças na taxa de juros advindas das intervenções realizadas pelo Banco Central.

A posição dos investidores estrangeiros no mercado futuro de dólar é mais uma *proxy* para o fluxo de capital estrangeiro para o país. Essa variável está em valores totais líquidos, valores positivos indicam que os investidores estrangeiros estão comprados em dólar futuro e valores negativos indicam que estão vendidos.

Intuitivamente é fácil perceber como essa variável afeta a oferta de ativos estrangeiros na economia brasileira. Se os investidores estrangeiros estão ofertando dólar no mercado futuro é de se esperar que dado seu maior acesso a financiamento estrangeiro, dólares irão entrar na economia brasileira, aumentando a quantidade de ativos estrangeiros disponíveis internamente.

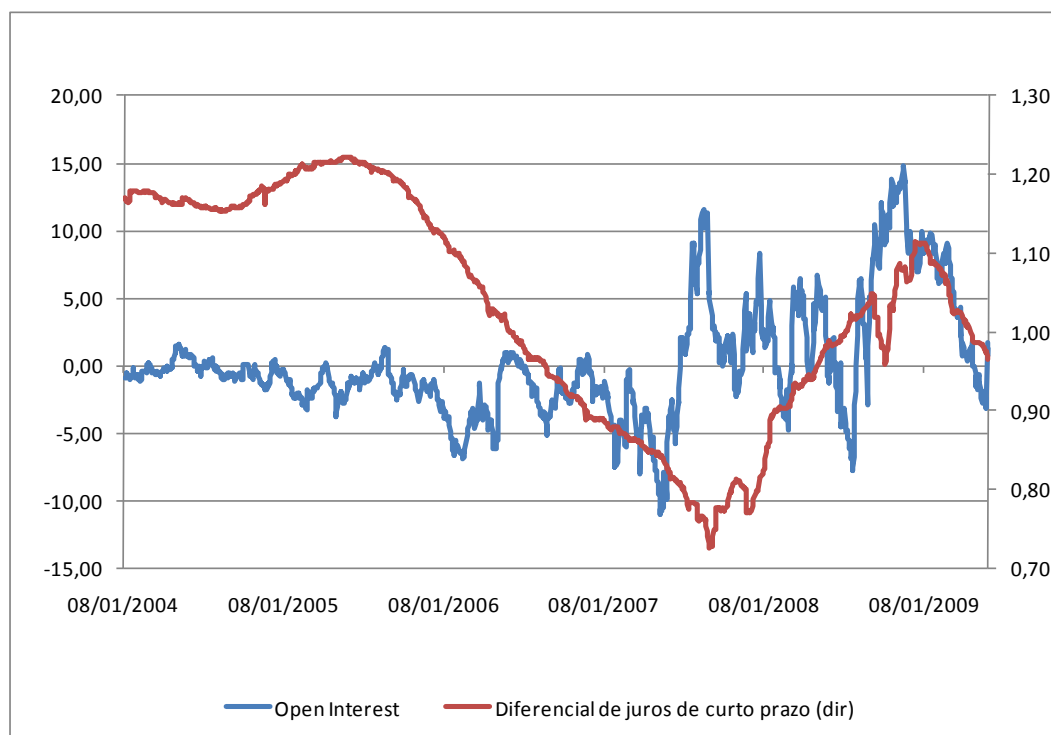


Figura 4 - Posição dos Investidores Estrangeiros no Mercado Futuro de Câmbio e Diferencial de Juros de Curto Prazo

4.3. Testes de estacionariedade e cointegração

Como comentado anteriormente, um dos modelos a ser estimado será um modelo dinâmico VAR ou VEC. Para se saber qual desses modelos será estimado é crucial analisar a estacionariedade das séries incluídas, bem como se existem relações de cointegração entre elas.

Por meio da realização de testes ADF, contidos no apêndice, e análise gráfica, foram tidas como $I(1)$ as séries relativas à taxa de câmbio, ao índice CRB, ao Ibovespa, à posição dos investidores estrangeiros no mercado futuro de dólar, o diferencial de juros de curto prazo e ao índice EMBI+ BR. As intervenções são $I(0)$.

Com isso, já sabemos quais séries deverão entrar em diferenças em nosso modelo estático e como deveremos proceder para realizar o teste de cointegração de maneira correta.

A metodologia adotada para a realização do teste de cointegração será a metodologia de Johansen, porém como duas séries endógenas ao nosso modelo são estacionárias, diferencial de juros de curto prazo e intervenções, algumas precauções adicionais devem ser tomadas.

Sabemos que a cointegração ocorre apenas entre variáveis de mesma ordem de integração e que o erro resultante de uma relação dessas tem que ser de uma ordem inferior. Portanto, devem ser excluídas do vetor de cointegração as variáveis $I(0)$ de nossa amostra. Para tanto, serão impostas as restrições necessárias nas relações de cointegração na hora de realizar o teste.

Além disso, é de se esperar que os índices EMBI+ BR e CRB não tenham sua trajetória afetada pelas relações de cointegração. O primeiro porque está relacionado ao risco país, que é definido por aspectos mais estruturais da economia, não incluídos no modelo, e menos por movimentos de variáveis predominantemente de curto prazo como as incluídas no modelo a ser estimado.

Quanto ao segundo índice, ele representa preços de mercadorias produzidas e negociadas ao redor do mundo inteiro e é de se esperar que seu comportamento seja extremamente exógeno ao das variáveis incluídas no modelo, que são predominantemente relacionadas à economia brasileira.

Dado o exposto acima, serão impostas restrições nos coeficientes de *loading* de ambas as variáveis, de modo que as relações de cointegração estimadas não afetem seu comportamento.

Antes de realizarmos o teste de Johansen devemos atentar para mais um detalhe. Sabemos que em um modelo VEC as variáveis exógenas entram em diferença na estrutura de curto prazo, de modo que tenham sua ordem de integração reduzida. Porém, isso não é desejável para as variáveis $I(0)$ do modelo.

Sendo assim, é utilizado um artifício para corrigir esse problema. As variáveis estacionárias são artificialmente integradas, já que não entrarão nas relações de cointegração e ao serem incluídas na estrutura de curto prazo estarão aparecendo, na verdade, em nível.

Por fim, é realizado um teste para definir a estrutura temporal ideal para o modelo. Dadas as variáveis incluídas, esse teste indicou diversas defasagens possíveis para o modelo, dependendo do critério de seleção adotado. Foram escolhidas três defasagens, o número máximo que aparece no teste. Dada a grande

quantidade de observações no modelo, esse número de defasagens pode ser utilizado sem grandes perdas relativas em termos de observações.

Com base em todos os adendos feitos acima, foi realizado o teste, cujos resultados estão incluídos no apêndice, e foram encontradas duas relações de cointegração, com intercepto e sem tendência, entre as variáveis selecionadas.