

**INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O  
DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL**

**ESTIMANDO O DESALINHAMENTO  
CAMBIAL PARA A ECONOMIA BRASILEIRA**

**JUNHO/2007**

## Conselho do IEDI

Abraham Kasinski <i>Sócio Emérito</i>	Josué Christiano Gomes da Silva <i>Presidente do Conselho</i>
Amarílio Proença de Macêdo	Lirio Albino Parisotto
Andrea Matarazzo	Luiz Alberto Garcia
Antonio Marcos Moraes Barros	Marcelo Bahia Odebrecht
Benjamin Steinbruch	Miguel Abuhab
Carlos Antônio Tilkian	Olavo Monteiro de Carvalho
Carlos Francisco Ribeiro Jereissati	Paulo Guilherme Aguiar Cunha
Carlos Mariani Bittencourt	Paulo Setúbal Neto
Carlos Pires Oliveira Dias	Pedro Eberhardt
Claudio Bardella	Pedro Franco Piva
Daniel Feffer	Pedro Grendene Bartelle
Décio da Silva	Pedro Luiz Barreiros Passos
Eugênio Emílio Staub	Rinaldo Campos Soares
Flávio Gurgel Rocha	Robert Max Mangels
Francisco Amaury Olsen	Roberto de Rezende Barbosa
Ivo Rosset	Roger Agnelli
Ivocy Brochmann Ioschpe	Salo Davi Seibel
Jacks Rabinovich	Thomas Bier Herrmann
Jorge Gerdau Johannpeter	Victório Carlos De Marchi
José Antonio Fernandes Martins	Walter Fontana Filho <i>Diretor Geral</i>
José Roberto Ermirio de Moraes	

Hugo Miguel Etchenique  
*Membro Colaborador*

Paulo Diederichsen Villares  
*Membro Colaborador*

Paulo Francini  
*Membro Colaborador*

Roberto Caiuby Vidigal  
*Membro Colaborador*

# ESTIMANDO O DESALINHAMENTO CAMBIAL PARA A ECONOMIA BRASILEIRA<sup>1</sup>

Introdução .....	1
1 O que é taxa de câmbio real? .....	2
1.1 Qual definição de câmbio utilizar? .....	3
1.2 Fundamentos versus Câmbio Observado: .....	3
1.3 Fundamentos Reais: .....	4
1.3.1 <i>Termos de Troca</i> .....	4
1.3.2 <i>Diferencial de Crescimento</i> : .....	4
1.3.3 <i>Saldo Comercial Necessário</i> : .....	4
1.3.4 <i>Outros Fundamentos Reais</i> : .....	5
1.4 Fundamentos Monetários: .....	5
1.4.1 <i>Paridade Descoberta da Taxa de Juros</i> : .....	5
2 Metodologia Econométrica: .....	7
3 Descrição da Base de Dados: .....	7
4 Estimando o Desalinhamento Cambial: .....	8
4.1 Estimativa 01: IPA-externo versus IPCA - IEDI .....	8
4.1.1 <i>Modelo 01</i> : .....	8
4.1.2 <i>Resultados Estimados</i> : .....	9
4.2 Estimativa 02: IPA-externo versus IPCA - IPEA .....	11
4.2.1 <i>Modelo 02</i> : .....	11
4.2.2 <i>Resultados Estimados</i> : .....	12
5 O que causou a valorização recente? .....	17
6 Balanço dos Resultados: .....	19
7 Referências: .....	20
Apêndice .....	22

---

<sup>1</sup> Estudo elaborado por Emerson Fernandes Marçal.

## Introdução

Este trabalho tem por objetivo construir estimativas para a taxa de câmbio real de equilíbrio da economia brasileira e por consequência construir medidas de desalinhamento cambial. A taxa de câmbio brasileira passou por grandes alterações nos últimos anos, o que pode ser visto pela análise do comportamento da taxa de câmbio Real por dólar desde meados de 1994 até recentemente. A taxa de câmbio oscilou em um intervalo muito grande. Esteve num nível próximo a 0,80 centavos de Real por dólar em meados de 1994 e chegou a ultrapassar levemente R\$ 4,00 por dólar em 2002, no auge da crise confiança. Desde 2003, a taxa de câmbio Real por dólar vem se apreciando e tendo chegada a patamar abaixo de R\$ 2,00 por dólar.

Uma ampla literatura discute como avaliar se determinado nível de taxa de câmbio é sustentável ou não ao longo do tempo e, logo, em que direção deve evoluir a taxa de câmbio. A discussão sobre desalinhamento cambial é mais comum quando um país possui um regime de câmbio fixo, à medida que, neste regime, a taxa de câmbio permanece constante independentemente do que ocorre no resto da economia. Assim, grandes desalinhamentos são mais prováveis de serem observados em países com regime de câmbio fixo ou fortemente administrado.

Em regime de câmbio flutuante a taxa de câmbio está, em princípio, livre para flutuar e logo falar em desalinhamento poderia soar estranho. Entretanto, mesmo em um regime de câmbio flexível, a taxa de câmbio pode estar “fora de lugar”, pois os Bancos Centrais intervêm no mercado de câmbio comprando e vendendo montantes de divisas. Além disto, a política monetária, em especial a política de juros, pode gerar repercussões muito fortes sobre os movimentos das taxas de câmbio. Desta forma, embora menos comuns, os desalinhamentos em regimes de câmbio flutuantes são possíveis de persistirem por algum período.

O estudo é organizado da seguinte maneira. Inicialmente faz-se a apresentação do conceito de câmbio real e suas formas de mensuração. Em seguida, a descrição da metodologia utilizada para mensuração da taxa de câmbio real de equilíbrio é feita e são analisados os dados brasileiros. Os resultados obtidos são conferidos a partir de estimativas para diversas formas e definições de taxa de câmbio real. Por fim algumas conclusões são apresentadas.

## 1 O que é taxa de câmbio real?

A discussão sobre qual é a taxa de câmbio “correta” têm um longo histórico. Várias teorias foram desenvolvidas bem como metodologias para estimação da taxa de câmbio de “equilíbrio”.

Uma primeira teoria é a denominada Paridade do Poder de Compra (PPC). Foi formalizada por Gustav Cassel em 1920 embora o princípio já fosse explorado por vários economistas clássicos como David Ricardo. A idéia é que, em um mercado com ausência de restrições ao comércio e custos baixos ou nulos de transporte, o preço dos bens desta economia, cotados em moeda estrangeira, não deve diferir dos preços dos mesmos bens praticados no exterior. Se um desalinhamento sistemático em qualquer direção ocorrer há espaço para arbitragem com a compra e venda de mercadorias. Se os bens cotados em moeda estrangeira de um país estiverem acima dos preços internacionais, haverá incentivos para o aumento das importações do país. Isto provocará algum tipo de ajustamento que ocorrerá com aumento dos preços no exterior, queda dos preços no país ou alterações na taxa de câmbio. Desta forma, a taxa de equilíbrio é aquela que mantém todos os preços alinhados em termos de poder de compra. Logo descobrir qual é esta taxa permitiria avaliar se o câmbio está alinhado ou não. (Ver Copeland (1994), cap. 2 e Hallwood e Ronald (1994), cap. 2)

A teoria da Paridade do Poder de Compra é bem popular. Até um índice baseado nas cotações do Big Mac é calculado para avaliar se o câmbio de determinado país está apreciado ou não. Todavia a teoria possui grandes limitações. Uma delas reside no fato de que nem todos os bens são comercializáveis (*tradeables*). Existem bens e serviços que dificilmente podem ser exportados ou importados. Por exemplo, itens importantes da cesta de consumo das famílias como cortes de cabelo, restaurantes, itens de lazer (cinema, por exemplo) entre outros não podem ser transacionados internacionalmente. A PPC não pode ser aplicada a estes bens.<sup>2</sup>

Uma análise mais moderna diz que uma taxa de câmbio é considerada de equilíbrio se consegue manter o equilíbrio simultâneo dos mercados doméstico e externo. Nesse caso, a taxa seria consistente com o equilíbrio das contas externas, estabilidade de preços e pleno emprego. Esta noção de equilíbrio foi popularizada no denominado modelo Mundell-Fleming que é uma generalização do modelo macroeconômico básico para incorporar questões de economia aberta como a determinação da taxa de câmbio e o equilíbrio das contas externas. Variantes desse modelo permitem a diferenciação entre bens comercializáveis (*tradeables*) e não comercializáveis (*non-tradeables*). (Ver Hallwood e Ronald (1994), cap. 5 e 6 e Copeland (1994), cap. 4).

Embora seja um avanço na modelagem macroeconômica, o modelo Mundell-Fleming tem limitações importantes. Uma primeira diz respeito ao fato do modelo permitir comparar duas situações de equilíbrio, mas pouco é capaz de dizer sobre como uma economia se ajusta de um ponto para outro. Além disso, os preços são mantidos constantes na maioria dos casos. Outro ponto importante diz respeito à falta de uma modelagem mais sistemática da dinâmica dos itens financeiros do balanço de pagamentos. Avanços nesta direção foram feitos recentemente, mas fogem ao escopo deste trabalho (Ver Hallwood e Ronald (1994), cap. 8, 9 e 10 e Copeland (1994), Parte II, caps. 5 a 10).

---

<sup>2</sup> Estudos sobre a Paridade do Poder de Compra brasileira foram feitos por Kannebley Jr. (2003) e Marçal, Valls Pereira e Canuto (2003). No plano internacional uma revisão é feita por Froot e Rogoff (1995).

Os avanços recentes chamam a atenção para a necessidade de modelar não só a relação entre os bens comercializáveis, como ressaltado pela doutrina da PPC, mas também avaliar a relação existente entre os bens comercializáveis e não comercializáveis. Esta última é importante, pois uma desvalorização para ser efetiva exige não só que os bens comercializáveis sejam competitivos, mas que parte substancial da produção do país seja alocada para bens comercializáveis. (Pastore, Pinotti e Blum (1998).)

### **1.1 Qual definição de câmbio utilizar?**

Além da discussão teórica sobre taxa de câmbio real, uma questão importante consiste em como medir corretamente as variáveis utilizadas nos modelos. Se o objetivo consiste em avaliar tão somente a validade ou não da doutrina da Paridade do Poder de Compra, a escolha dos índices de preços a analisar deve levar em conta um critério de predominância (Pastore, Pinotti e Blum (1998)). Neste caso os índices de preços externos e internos devem conter essencialmente bens transacionáveis. A escolha geral na literatura é feita pelos Índices de Preços no Atacado (*Wholesales Prices Index*).

Quando a análise tem por foco avaliar questões de equilíbrio externo e interno de uma economia, o importante é ter um indicador da evolução do preço relativo entre bens transacionáveis e não transacionáveis, pois a evolução deste item é importante determinante do equilíbrio externo e logo da sustentabilidade da taxa de câmbio nominal. (Pastore, Pinotti e Blum (1998))

### **1.2 Fundamentos versus Câmbio Observado:**

Da perspectiva da relação entre fundamentos da economia e taxa de câmbio, o analista observa alguma medida da taxa de câmbio real, procurando descobrir se esta taxa está próxima ao valor dado pelos fundamentos. O valor da taxa de câmbio determinada pelos fundamentos seria dado pela taxa que vigoraria após todos os efeitos transitórios sobre a taxa de câmbio terem se dissipados. É um conceito de equilíbrio de longo prazo. Um ponto para o qual a taxa de câmbio seria atraída.

O nível da taxas de câmbio real de equilíbrio não é observado diretamente, mas as variáveis que determinam os fundamentos sim. Postulando alguma função que ligue os fundamentos à taxa de câmbio real e que os desvios dados pelos fundamentos tendem a desaparecer ao longo do tempo, é possível, com ferramentas estatísticas apropriadas, estimar como a taxa de câmbio real está ligada a estes fundamentos.<sup>3</sup>

Tome-se a equação 1 abaixo, na qual RER denota a taxa de câmbio real:

$$\text{eq. 1: } RER_t = f(\text{Fundamentos}_t) + \text{Erro}_t$$

<sup>3</sup> Esta abordagem é encontrada por exemplo em Goldfajn e Valdes (1999), Hyder e Mahbood (2006), Gomez e Fugarolas (2006), entre outros.

Na equação acima, supõe-se que os erros têm média zero (anulam-se ao longo do tempo) e variância constantes. O símbolo  $f(\cdot)$  denota uma função qualquer que liga os determinantes dos fundamentos a taxa de câmbio real observada. A função representa, na prática, os fundamentos.

Mais a frente discute-se como é possível estimar tal relação. Nas duas seções seguintes apresentam-se os principais itens listados como fundamentos da taxa de câmbio. Dois tipos de variáveis são consideradas: variáveis reais e variáveis monetárias.

### **1.3 Fundamentos Reais:**

#### **1.3.1 Termos de Troca**

Na literatura econômica, uma melhora dos termos de troca, definidos como a razão entre o preço dos bens exportados e o dos bens importados, está ligada a uma melhoria das contas externas do país, tudo o mais constante. Caso não haja alterações das quantidades exportada e importada, uma melhora dos termos de troca eleva o saldo comercial e uma maior oferta de divisas estrangeiras está disponível. Sob o regime de câmbio flexível, como consequência, tende a ocorrer uma valorização da moeda nacional e a economia pode operar com uma taxa de câmbio real mais valorizada sem incorrer em problemas de desequilíbrio doméstico ou externo. Todavia esta valorização gera efeitos em termos de aumento da renda real das famílias de forma que um aumento da demanda agregada pode levar a uma piora nas contas externas, devido a um maior nível de importações. Em resumo, o efeito líquido sobre a taxa de câmbio real é indefinido. A literatura aponta que provavelmente o sinal da variável termos de troca seja negativo. Uma melhora nos termos de troca tende a permitir uma melhora na taxa de câmbio real de equilíbrio, sendo esperado observar uma apreciação do câmbio.

#### **1.3.2 Diferencial de Crescimento:**

Uma outra variável importante para determinar o nível de taxa de câmbio real é o diferencial do crescimento do produto per capita entre o país e seus parceiros comerciais. Como todo preço relativo, a taxa de câmbio real se ajusta procurando manter o equilíbrio entre dois mercados. Este equilíbrio depende de fatores de oferta e demanda nos mercados de bens transacionáveis e não transacionáveis. Caso o crescimento da renda per capita desvie demanda sistematicamente para um dos setores, o preço relativo deverá se alterar para que o equilíbrio seja mantido. O sinal do efeito não pode ser definido *a priori*.

#### **1.3.3 Saldo Comercial Necessário:**

A literatura aponta também para a existência de um nível necessário de superávit ou déficit nas transações comerciais para que o país possa honrar compromissos financeiros assumidos e mantenha o balanço de pagamentos em equilíbrio. No caso brasileiro, como fato estilizado, a conta de serviços e rendas no balanço de pagamentos é tradicionalmente deficitária, por conta do pagamento de juros da dívida externa (o país é devedor líquido) e

pela remessa de lucros por conta do estoque de investimento estrangeiro no país (o país também é receptor líquido de investimento estrangeiro).

Num momento de crise nos quais os compromissos externos têm de ser mantidos e os influxos de recursos e rolagem da dívida não estão garantidos, a geração de um superávit comercial é importante para gerar as divisas necessárias para a manutenção do equilíbrio do balanço de pagamentos sem perda de reservas internacionais ou endividamento externo. Para que este superávit comercial seja gerado é necessário que o câmbio real esteja desvalorizado tornando a produção de bens voltados ao mercado externo atrativo. (Ver Devarajan, Lewis e Robinson (1993) e Devarajan e Go (2003) para uma discussão mais detalhada deste item num contexto de um modelo macroeconômico real).

### **1.3.4 Outros Fundamentos Reais:**

Além dos fundamentos listados, a literatura aponta outros elementos que podem ter importância na determinação do nível de equilíbrio da taxa de câmbio real. São eles, entre outros: grau de abertura da economia e nível de gastos do governo. Estas duas variáveis são sugeridas por Goldfajn e Valdes (1999). A primeira depende da hipótese de que o governo gaste mais proporcionalmente em bens não comercializáveis do que o setor privado. O segundo termo tem a ver com um ganho de renda real com a abertura econômica que faz com que a demanda por *nontradeables* suba e relativamente aos *tradeables*, valorizando a taxa de câmbio real.

## **1.4 Fundamentos Monetários:**

### **1.4.1 Paridade Descoberta da Taxa de Juros:**

Em economias abertas aos fluxos externos, sem restrições à mobilidade de capitais, os agentes econômicos têm a possibilidade de buscar o maior rendimento possível para suas aplicações de capital, corrigido pelo respectivo risco. Neste sentido, diferenças entre os rendimentos de ativos similares em termos de risco entre países tendem a promover movimentos de capitais em busca de equalização de taxas. Para que não haja sistematicamente entrada ou saída de capitais de um país, algumas condições devem ser respeitadas.

Uma primeira condição é a denominada Paridade Descoberta das Taxas de Juros (PTJD). De maneira sucinta, o retorno com a compra de um título no exterior que renda  $R^*$  não pode diferir sistematicamente do retorno em moeda estrangeira do mesmo título com retorno em moeda nacional ( $R$ ):

$$\text{eq. 2: } S_{t+1}^* = P_t^* (1 + R_t^*)$$

$$\text{eq. 3: } S_{t+1} = E_t P_t^* (1 + R_t)$$

Em equilíbrio, os retornos em moeda estrangeira das duas operações devem ser iguais para que o investidor seja indiferente entre aplicar num título no exterior e no país ( $S_{t+1}^* = S_{t+1}/E_{t+1}^e$ ). Para que isso aconteça, o valor obtido em moeda nacional tem de ser convertido à taxa de câmbio do dia de saída para que as operações possam ser comparadas e tal valor igualado àquele valor obtido com a operação no exterior.

$$\text{eq. 4: } \frac{S_{t+1}}{E_{t+1}^e} = S_{t+1}^*$$

Logo,

$$\text{eq. 5: } \frac{S_{t+1}}{E_{t+1}^e} = \frac{E_t P_t^* (1 + R_t)}{E_{t+1}^e}$$

Usando as equações acima, tem-se que:

$$\text{eq. 6: } (1 + R_t^*) = \frac{(1 + R_t)}{\left(\frac{E_{t+1}^e}{E_t}\right)}$$

Caso o termo da esquerda seja maior que o da direita deve ocorrer uma troca dos ativos nacionais pelos internacionais. Caso o termo da direita seja maior, deve ocorrer um influxo de divisas por conta da troca de ativos estrangeiros pelos nacionais. Caso os dois lados se igualem não devem ocorrer fluxos líquidos importantes.

$$\text{eq. 7: } PTJD = \frac{(1 + R_t) / \left(\frac{E_{t+1}^e}{E_t}\right)}{(1 + R_t^*)}$$

A eq. 7 consiste numa remodelagem da eq. 6. Este termo indica se é possível obter ganhos sistemáticos com a operação de arbitragem. Caso o valor seja maior que 1, vale a pena

investir nos títulos do país. Caso o valor de PTJD seja menor que 1, vale a pena investir no exterior. Desalinhamentos nesta relação devem provocar fluxos líquidos de divisas diferentes de zero para aplicações. Alguns autores utilizam a medida PTJD para indicar trajetórias de valorização e desvalorização da moeda. O trabalho clássico de Dornbusch (Dornbusch (1976) (a) e Dornbusch (1976) (b)) mostrou que choques de política monetária podem gerar movimentos importantes da taxa de câmbio no curto prazo.

Uma alteração da política monetária provocaria um desalinhamento na eq. 7. Uma política monetária, por exemplo, que provocasse o aumento de  $R$  geraria uma expectativa de depreciação da taxa de câmbio, pois se isto não ocorrer, deverá ocorrer ganhos com a execução de operações de arbitragem. Os agentes antecipando este fato provocam o influxo de divisas para garantir “antes que acabe” a possibilidade de arbitragem. O que ocorre de fato é uma apreciação da taxa de câmbio por conta do forte influxo. Esta continua até que fique claro que o câmbio se valorizou o suficiente para que, no futuro, a única trajetória possível seja de desvalorização e logo os ganhos de arbitragem tenham cessado. Logo movimentos de apreciação e depreciação da taxa de câmbio estão associados ao diferencial da Paridade da Taxa de Juros Descoberta.<sup>4</sup> Feyzioglu (1997) utiliza, num estudo feito para a Finlândia com objetivo de mensurar a taxa de câmbio real de equilíbrio, o valor da Paridade da Taxa de Juros Descoberta (PTJD) como um dos fundamentos no estudo.

## 2 Metodologia Econométrica:

A análise estatística utiliza as técnicas de cointegração desenvolvidas na segunda metade dos anos oitenta e início dos anos noventa. O pontapé inicial desta literatura foi dado pela formulação do conceito de cointegração feita por Engle e Granger (1987). A generalização dos resultados iniciais e a implementação de testes estatísticos mais sofisticados foram formulados por Johansen & Juselius nos seus trabalhos clássicos. O leitor interessado pode consultar as seguintes referências: Johansen (1988), Johansen (1990), Johansen (1994), Johansen (1995), Juselius (1995) e Juselius e Johansen (2005), entre outras referências.<sup>5</sup> Os livros de Maddala e Kim (1998) e Hatanaka (1996) possuem uma ampla discussão dos procedimentos existentes nesta literatura.

## 3 Descrição da Base de Dados:

Os dados foram coletados em diversas fontes. Os dados brasileiros têm como fonte primária IBGE, Banco Central do Brasil, Funcex, IPEA, Ministério do Desenvolvimento, Fundação Getúlio Vargas. A principal fonte internacional é o *International Financial Statistics* do FMI.

---

<sup>4</sup> Uma outra operação denominada Paridade coberta da Taxa de Juros é possível de ser feita. O agente faz exatamente a mesma coisa que na operação descoberta, mas vai também no mercado futuro de câmbio e compra um título que garante o direito de comprar moeda estrangeira a uma taxa pré-pactuada no instante  $t$  para entrega em  $t+1$ . Neste caso, o retorno da operação é conhecido a priori. Como o risco dos ativos é similar por definição, obtém-se um retorno adicional sem risco. O ideal seria obter uma medida deste diferencial, mas para o período anterior ao Real, esta medida é de difícil construção.

<sup>5</sup> A análise empírica foi feita a partir do software PcGive (Doornik e Hendry (1994), Doornik e Hendry (1994) e Doornik e Hendry (2001)) que nas novas versões contém o módulo do PcFiml que permite a modelagem multivariada de séries de tempo.

## 4 Estimando o Desalinhamento Cambial:<sup>6</sup>

Para a construção de uma medida de desalinhamento da taxa de câmbio real foi necessária a montagem de um modelo estatístico para avaliar se existe ou não relação entre as variáveis propostas. Somente após a relação entre as variáveis sugeridas como fundamentos e a taxa de câmbio real ter sido documentada é que uma estimativa de desalinhamento faz sentido de ser construída.<sup>7</sup>

### 4.1 Estimativa 01: IPA-externo versus IPCA - IEDI

A taxa de câmbio real calculada para este estudo foi definida como sendo a taxa de câmbio nominal entre a moeda doméstica – o Real – e a moeda estrangeira deflacionada pelo índice de preços ao consumidor do IBGE e inflacionada pelo Índice de Preços no Atacado dos parceiros comerciais. Na ausência de um índice no atacado, utilizou-se um índice de preços ao consumidor. Os dados foram coletados nas seguintes fontes: FMI (International Financial Statistics), IBGE, FGV e Banco Central do Brasil.

A taxa de câmbio real multilateral aqui utilizada é calculada a partir de uma média ponderada das taxas de câmbio reais dos principais parceiros comerciais brasileiros. Os pesos são obtidos pela participação que cada parceiro comercial tem no total do comércio brasileiro. Os pesos foram atualizados anualmente desde 1980.

Os países que entram no cálculo são: EUA, Argentina, Holanda, Alemanha, Japão, Bélgica, Itália, França, México, Reino Unido, Chile, Espanha, Paraguai, Uruguai, Coréia, Canadá, Colômbia, Rússia, China, Irlanda, Finlândia, Portugal, Luxemburgo, Áustria e Grécia, representando cerca de 75% do comércio brasileiro. Dito isto, passa-se à descrição dos resultados obtidos a partir destes dados.

#### 4.1.1 Modelo 01:

Neste modelo foi utilizada a definição de taxa de câmbio real como sendo a razão entre um índice de preços no atacado externo e o IPCA brasileiro. Como fundamentos foram incluídos as variáveis termos de troca, diferencial de crescimento do produto per capita, saldo comercial e o diferencial da Paridade Descoberta da Taxa de Juros (ex-post).<sup>8</sup>

Em primeiro lugar, procurou-se avaliar a existência de uma relação de cointegração entre as variáveis. Esse é um primeiro passo feito na literatura para avaliar a possibilidade de

<sup>6</sup> O leitor familiarizado com as técnicas de séries de tempo deve visitar o Apêndice no qual os resultados mais detalhados dos modelos estimados são apresentados.

<sup>7</sup> Vários modelos foram formulados e testados sendo que apenas os resultados principais são apresentados para efeito de simplicidade. O leitor interessado em algum detalhe específico, esclarecimento de alguma dúvida, sugestão ou crítica ao trabalho é convidado a entrar em contato com o IEDI.

<sup>8</sup> A PTJD descoberta é calculada com dados ex-post, pois é necessário a utilização de alguma estimativa da expectativa futura da taxa de câmbio e neste caso é substituída pelo valor observado efetivamente para a taxa de câmbio.

utilizar as variáveis listadas como possíveis fundamentos da taxa de câmbio real. Os resultados estão na direção esperada e duas relações são encontradas entre as variáveis listadas (Ver Tabela 3 no Apêndice para detalhes do modelo estatístico).

A descoberta de duas relações entre as variáveis exige que se investigue quais são estas relações. Usando um jargão técnico, é preciso que sejam testadas hipóteses de identificação sobre as relações estimadas. Isto foi feito e os seguintes resultados foram obtidos: a) a primeira relação existente é entre a taxa de câmbio e seus fundamentos; b) a segunda relação mostra a associação positiva entre taxa de câmbio real e saldo comercial. (Ver Tabela 4 no Apêndice).

Os sinais obtidos na relação estão dentro do esperado pela teoria econômica. Uma melhoria dos termos de troca provoca uma apreciação da taxa de câmbio real. Um diferencial alto e positivo da variável PTJD provoca uma apreciação da taxa de câmbio real. A necessidade de um saldo comercial maior provoca uma depreciação da taxa de câmbio real. Por fim se a economia entra num ritmo mais rápido que a média dos parceiros comerciais provoca-se uma apreciação da taxa de câmbio real. As relações estimadas podem ser vistas nas equações abaixo.

A primeira equação representa a evolução dos fundamentos.

$$\text{eq. 8: } rer_t = 13,658 + 0,465 * saldo_t - 1 * tt_t - dypert_t - 0,197 * ptjd_t$$

A segunda equação representa uma equação para a relação entre saldo comercial e taxa de câmbio real:

$$\text{eq. 9: } saldo_t = -8,871 + 2 * rer_t$$

#### 4.1.2 Resultados Estimados:

A Figura 1 mostra a evolução da taxa de câmbio real e os fundamentos estimados a partir do modelo 1. Os resultados mostram que os fundamentos da taxa de câmbio real se alteraram a partir de 1999. Houve uma depreciação da taxa de câmbio real de equilíbrio que ocorreu de forma contínua. No período recente a partir de meados de 2006, a taxa parece ensaiar um processo de valorização. Visto deste prisma parte da valorização da taxa de câmbio verificada entre 2003 e 2006 era esperada, pois estava corrigindo um excesso provocado pela crise de confiança de 2002.

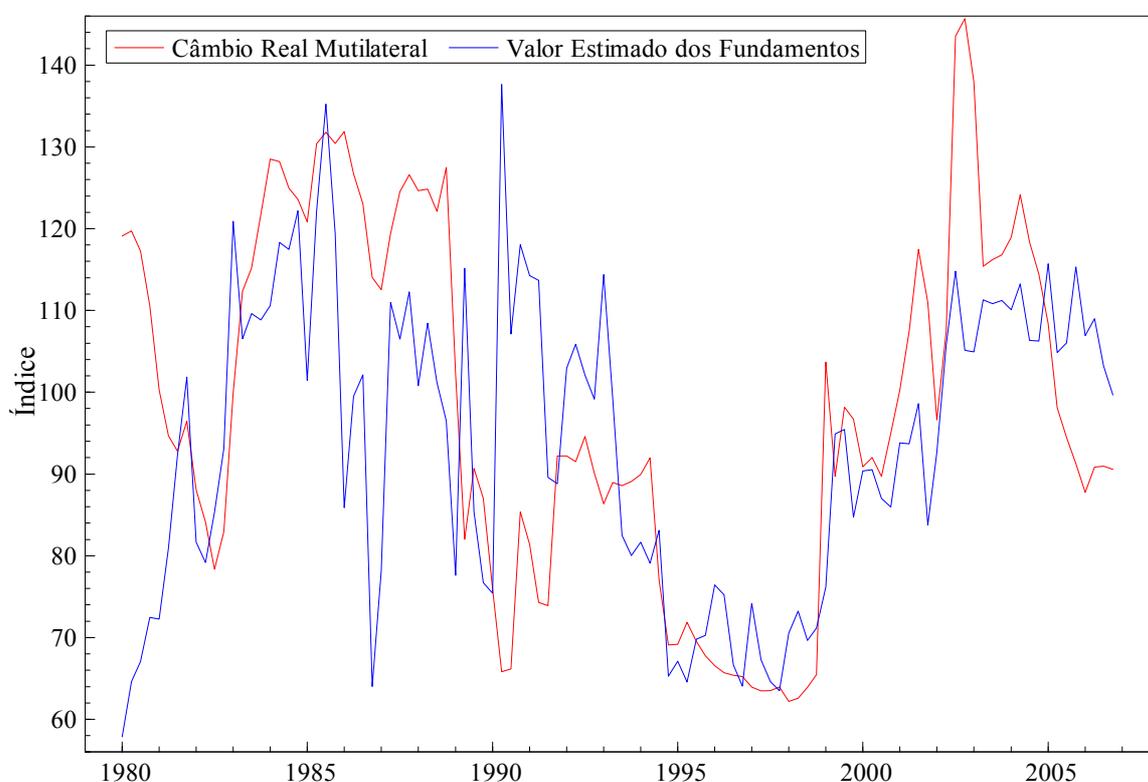
A análise da Figura 2 indica que no auge da crise de confiança de 2002 o câmbio real chegou a estar cerca de 40% acima do equilíbrio. Grande parte deste excesso foi rapidamente

corrigida no início de 2003 por conta do início do governo Lula e o fim da incerteza quanto à evolução da política econômica.

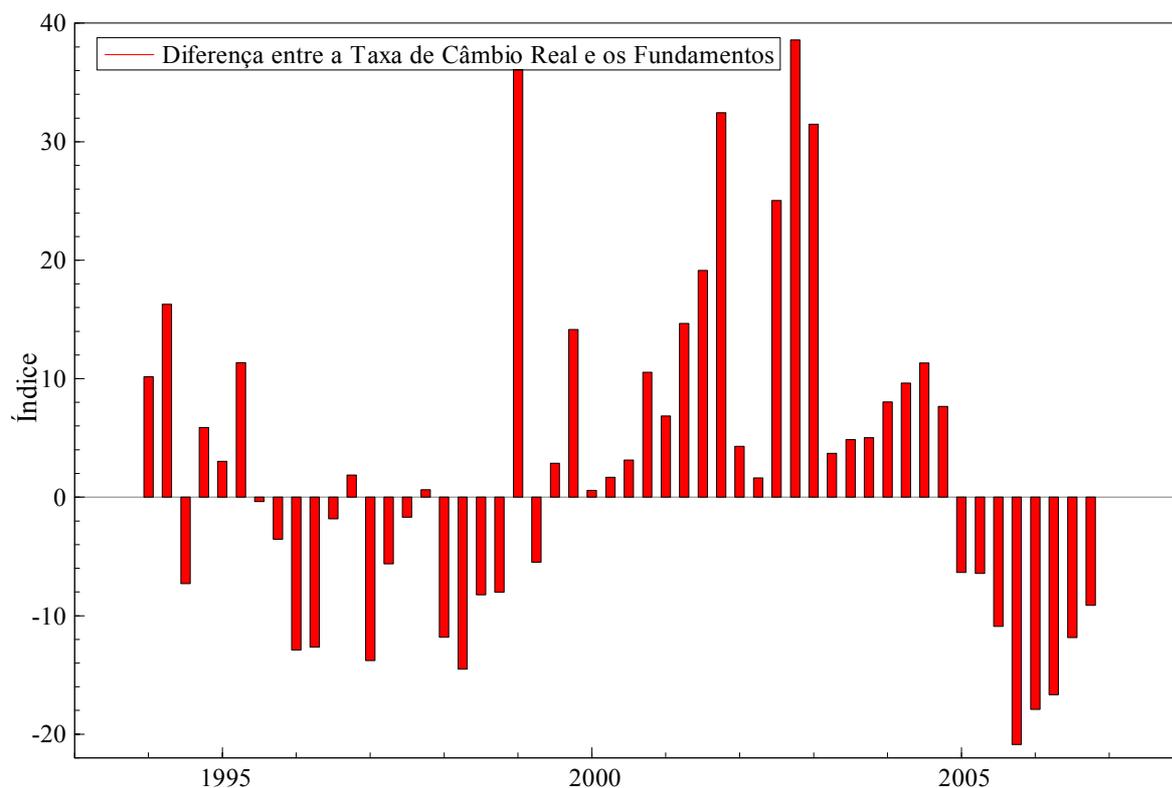
Segundo o modelo, o excesso foi corrigido no início de 2005. A partir de então, a taxa de câmbio real continua se apreciando e, agora, há um excesso de valorização ainda não justificada pelos fundamentos. A diferença está na casa próxima a 9%. Para corrigir esta diferença seria necessária uma depreciação instantânea do Real frente a todas as moedas nessa magnitude.

Um ponto a ser ressaltado refere-se ao fato de que o saldo comercial utilizado para o cálculo é o saldo efetivamente ocorrido. Os modelos teóricos apontam que a variável correta seria o saldo *necessário* para manter o balanço de pagamentos em equilíbrio. Assim, uma questão importante a ser respondida é se o montante atual de saldo comercial é realmente o necessário para manter o equilíbrio das contas externas. Se o analista considerar como excessivo este saldo, o resultado aqui obtido está superestimado, e logo valorizações ainda não realizadas da taxa câmbio real de equilíbrio ocorreriam no futuro próximo. Por outro lado houve um ganho recente de termos de troca que, se for permanente, permite e justifica uma valorização.

**Figura 1: Taxa de Câmbio Real – Multilateral – IPA versus IPC e os fundamentos estimados.**



**Figura 2: Diferença entre a Taxa de Câmbio Real – Multilateral IPA versus IPC Observada e os fundamentos estimados.**



## 4.2 Estimativa 02: IPA-externo versus IPCA - IPEA

Neste modelo foi utilizada como definição de taxa de câmbio real a razão entre um índice de preços no atacado externo e o IPCA brasileiro, na forma calculada pelo IPEA. Como fundamentos foram incluídos, da mesma maneira que no modelo anterior, as variáveis termos de troca, diferencial de crescimento do produto per capita, saldo comercial e o diferencial da Paridade Descoberta da Taxa de Juros.

### 4.2.1 Modelo 02:

Procedeu-se da mesma forma que no item anterior. Pesquisou-se a existência de cointegração entre as séries como forma de checar se as variáveis utilizadas podem ser vistas como fundamentos na estimação da taxa de câmbio real de equilíbrio (**Tabela 5**). Em seguida testaram-se as mesmas restrições de identificação para o modelo 01. As restrições são aceitas e os coeficientes estimados são muito parecidos com os do modelo 01, como era de se esperar, na medida em que os dados são os mesmos com exceção da medida de câmbio real (Tabela 6 no Apêndice).

A primeira equação representa a evolução dos fundamentos.

$$\text{eq. 10: } rer_t = 16,072 + 0,276 * saldo_t - 1 * tt_t - 1,506 * dypert_t - 0,129 * ptjd_t$$

A segunda equação representa uma equação para a relação entre saldo comercial e taxa de câmbio real:

$$\text{eq. 11: } saldo_t = -9.030 + 2 * rer_t$$

A comparação dos dois modelos mostra coeficientes muito próximos, o que indica que as duas medidas são similares e os resultados são robustos a formas alternativas de cálculo da taxa de câmbio real.

#### 4.2.2 Resultados Estimados:

A Figura 3 mostra os resultados obtidos comparando-se a série de câmbio real e o valor estimado dos fundamentos. Há certa convergência entre a taxa de câmbio real e os fundamentos estimados de modo que grande parte da apreciação recente pode ser vista como estando ligada aos fundamentos.

A Figura 4 mostra um padrão semelhante ao da Figura 2. A taxa de câmbio atingiu o pico de quase 40% acima do equilíbrio em 2002 no auge da crise de confiança sendo grande parte deste excesso corrigido a partir de 2003. Ao longo 2004 e 2005, se há uma valorização progressiva da taxa de câmbio real e no final de 2005, o modelo sugere a existência de valorização excessiva que começa se esvaír ao longo de 2006. Ao final de 2006, a valorização excessiva estava próxima a 5%, utilizando o critério de câmbio real calculado pelo IPEA.

De qualquer forma, as duas medidas apontam para a existência de um alto grau de volatilidade na taxa de câmbio real brasileira e que grande parte destes movimentos pode ser atribuída a variações da taxa de câmbio nominal, que flutuou ao sabor de todos os tipos de eventos, desde as crises financeiras dos anos 1990, passando pela crise de “energia elétrica”, a crise de confiança de 2002 e a política de desinflação levada a cabo no primeiro mandato do governo Lula.

Figura 3: Taxa de Câmbio Real – IPEA – IPA versus IPC e os fundamentos estimados.

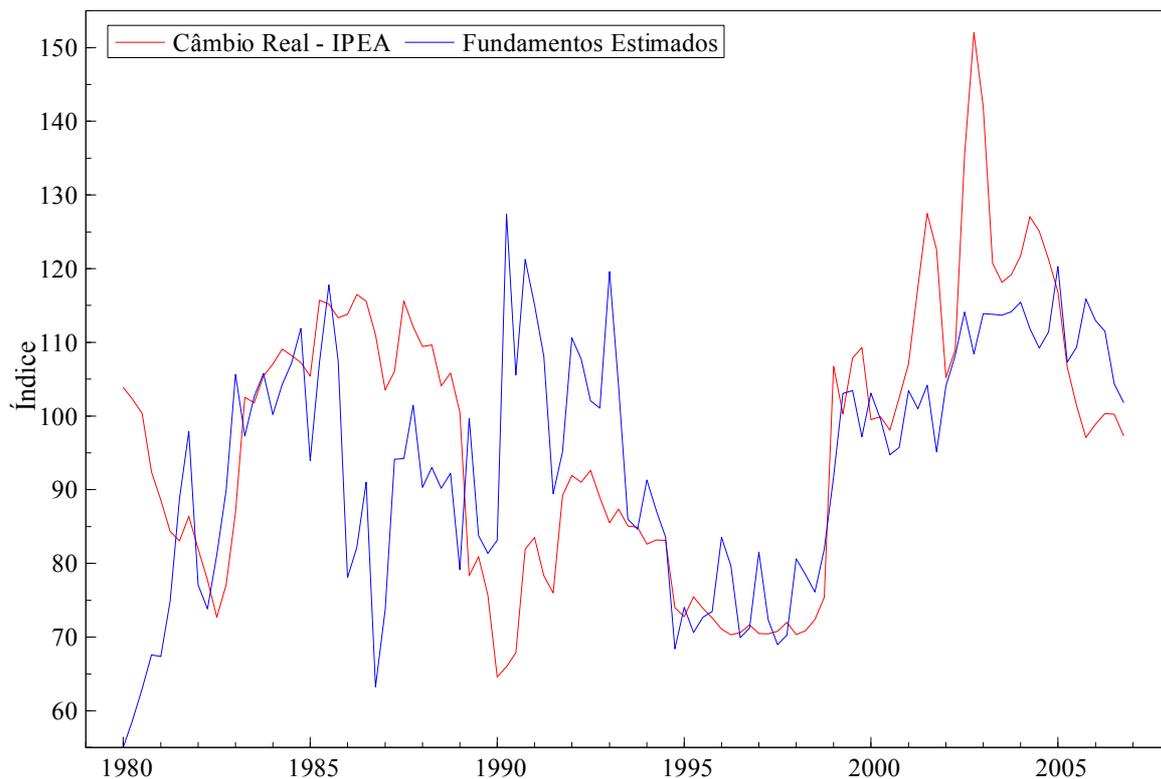


Figura 4: Diferença entre a Taxa de Câmbio Real IPEA – IPA versus IPC Observada e os fundamentos estimados.

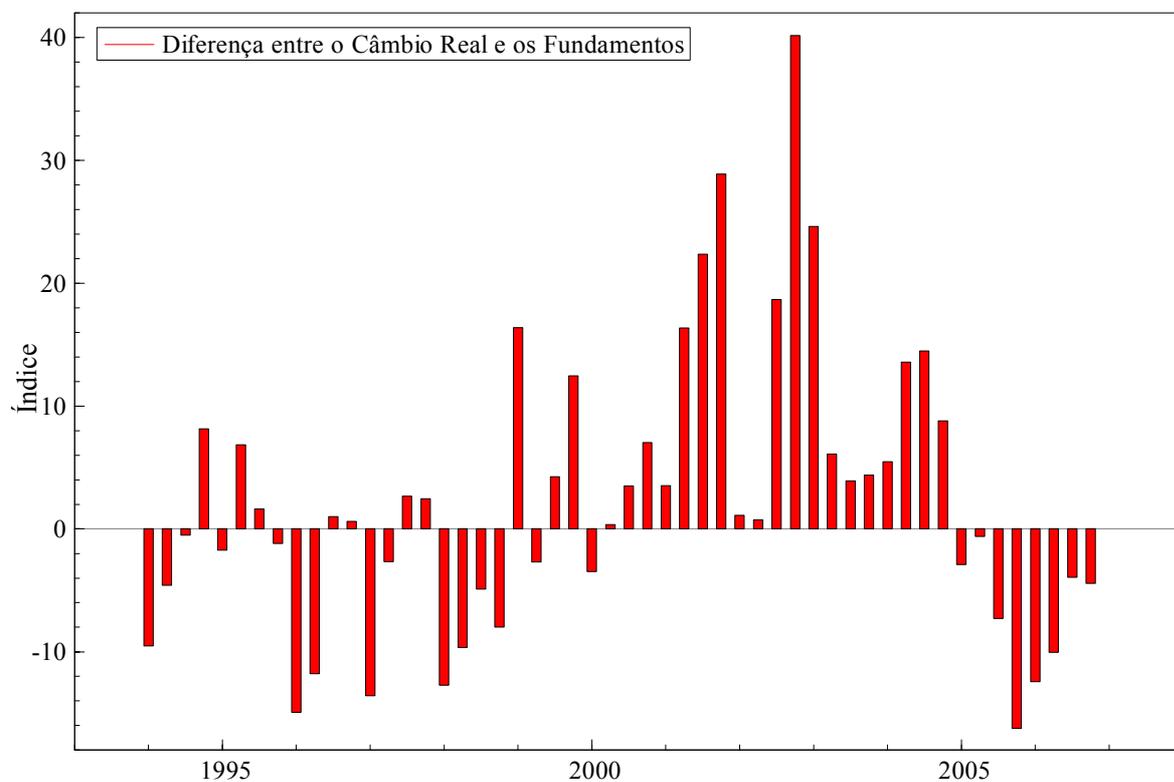
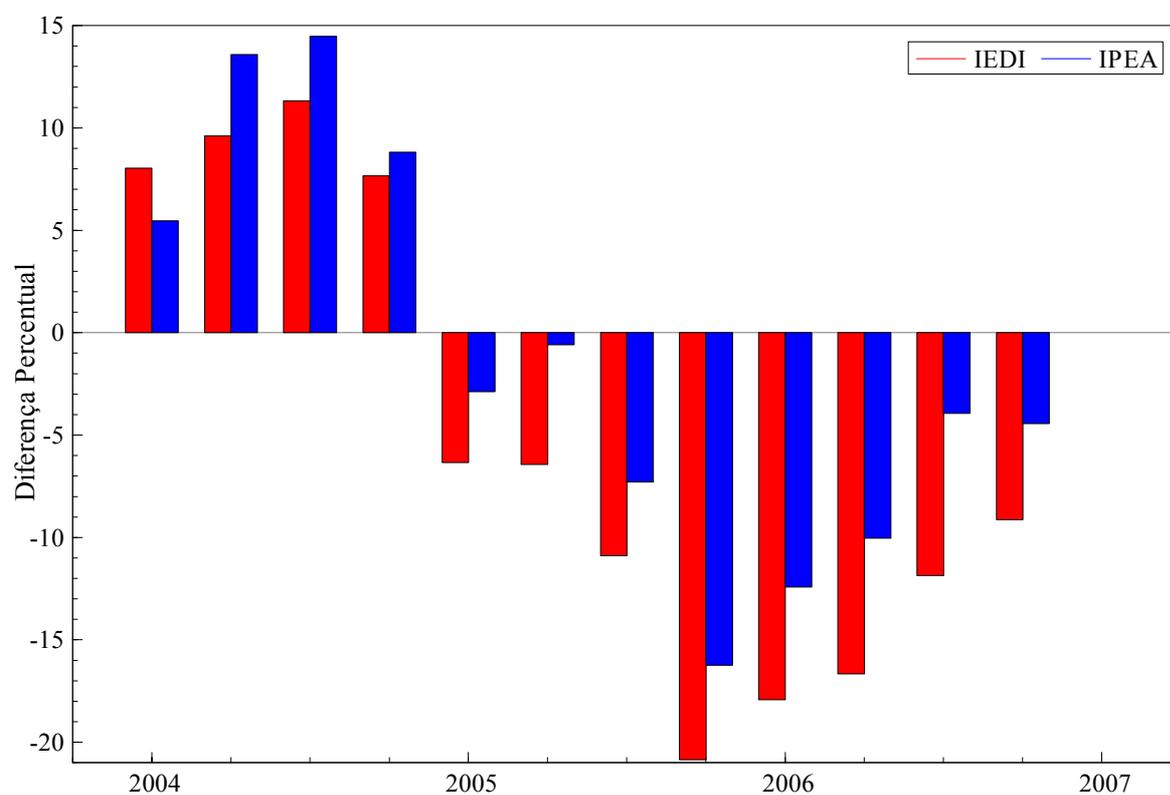


Tabela 1: Valores Estimados para o desalinhamento cambial.

	Modelo - 01	Modelo - 02
2002-1	4.3%	1.1%
2002-2	1.6%	0.7%
2002-3	25.0%	18.7%
2002-4	38.6%	40.2%
2003-1	31.5%	24.6%
2003-2	3.7%	6.1%
2003-3	4.9%	3.9%
2003-4	5.0%	4.4%
2004-1	8.0%	5.5%
2004-2	9.6%	13.6%
2004-3	11.3%	14.5%
2004-4	7.7%	8.8%
2005-1	-6.3%	-2.9%
2005-2	-6.4%	-0.6%
2005-3	-10.9%	-7.3%
2005-4	-20.9%	-16.2%
2006-1	-17.9%	-12.4%
2006-2	-16.7%	-10.0%
2006-3	-11.9%	-3.9%
2006-4	-9.1%	-4.4%

Figura 5: Gráfico comparando as medidas.



Na Tabela 2 é feito um exercício de simulação dos valores nominais correspondentes aos valores estimados para os fundamentos da taxa de câmbio real. Como a taxa de câmbio real é calculada a partir de uma cesta de moedas, o exercício necessariamente é condicionado a alguma data específica, à medida que a cotação entre as diversas moedas se altera ao longo do tempo.

O exercício consiste em adicionar à taxa de câmbio a defasagem com relação ao equilíbrio, obtendo-se, assim, o valor do câmbio nominal correspondente aos fundamentos. Com isto tem-se um parâmetro para avaliar se as cotações de câmbio estão alinhadas ou desalinhadas.

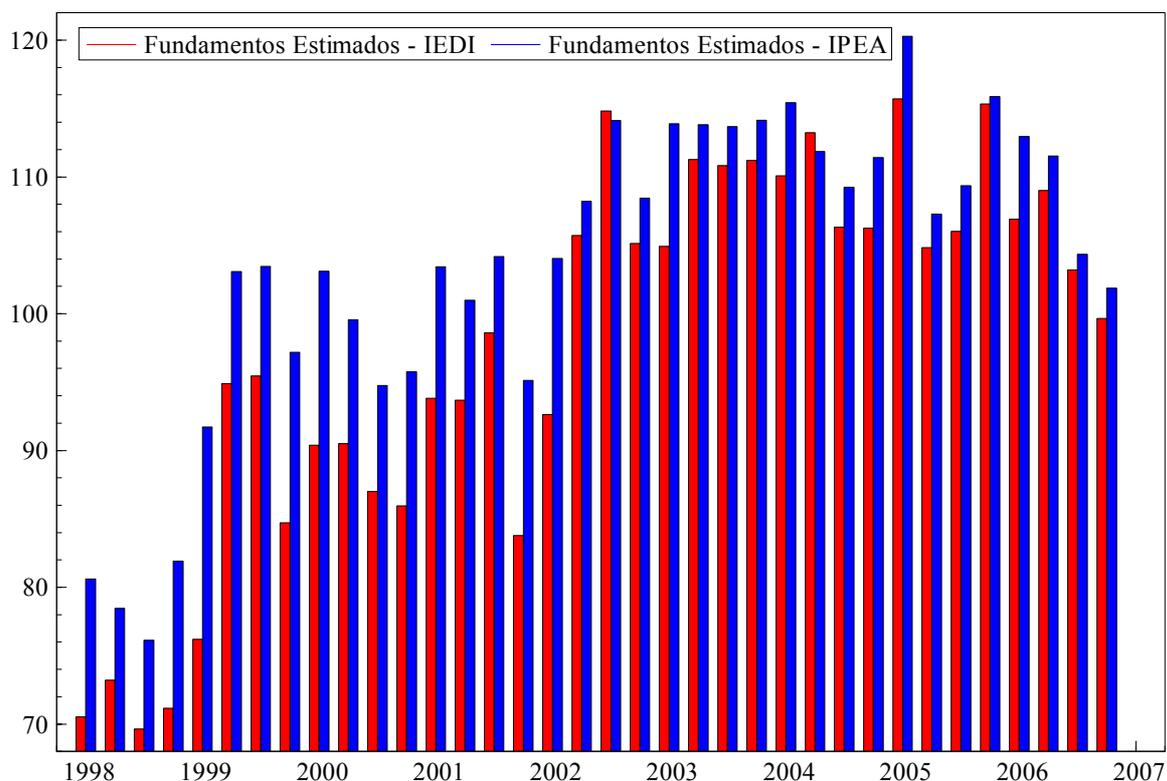
O exercício é feito apenas para as cotações Real por dólar e Real por Euro, pois estes são dois parceiros importantes brasileiros e as principais moedas mundiais. A rigor o mesmo cálculo pode ser feitos para todos os parceiros comerciais em análise.

No quarto trimestre de 2006, a taxa de câmbio real por dólar deveria ter se situado num patamar entre 2,37 e 2,25 enquanto a cotação real por Euro deveria ter permanecido entre 3,10 e 2,94. Vale ressaltar que parte da valorização do Real frente ao dólar é espelho da valorização do Euro frente ao dólar que vem ocorrendo de forma quase contínua desde 1999. Por exemplo, a cotação Dólar por Euro era de 1,01 dólares por Euro em dezembro de 1999; 1,18 em dezembro de 2005 e 1,32 em dezembro de 2006. Comparativamente ao Euro, era necessário R\$ 1,80 para comprar um Euro em dezembro de 1999, R\$ 2,76 em dezembro de 2005 e R\$ 2,82 em dezembro de 2006. Em relação ao Euro, entre 2005 e 2006, houve uma depreciação de cerca de 9% (2,82 contra 2,76) em termos nominais, enquanto houve uma apreciação da moeda brasileira de cerca de 3% entre 2005 e 2006 na cotação Real por dólar (R\$ 2,14 por dólar em 2006 contra R\$ 2,34 por dólar em 2005).

O movimento atual da taxa de câmbio real por dólar é uma composição de 3 efeitos: valorização excessiva da moeda brasileira frente a todas as moedas, uma depreciação do dólar frente a todas as moedas e uma melhora dos fundamentos que determinam a taxa de câmbio real, que retornaram aos níveis próximos aos prevalecente em 1999. A evolução recente dos fundamentos por esses critérios é mostrada na Figura 6.

No primeiro trimestre de 2007 está ocorrendo novamente uma onda de valorização da moeda brasileira frente ao dólar. Segundo dados do Banco Central, a taxa de câmbio real por dólar valorizou-se até dia 31-03-2007, cerca de 4,1% (2.0504 *versus* 2.138) frente a valores do final de dezembro de 2006. A cotação Real por Euro foi na mesma direção, com valorização de 2,87% (2.739/2.82) no período. Em que medida isto implica numa ampliação do desalinhamento ou não é necessário esperar que os dados dos fundamentos utilizados sejam disponibilizados nas respectivas fontes primárias.

**Figura 6: Evolução dos Fundamentos estimados para a taxa de câmbio real.**



**Tabela 2: Cotação Nominais correspondentes ao câmbio de equilíbrio nas diversas datas.**

Período	Desalinhamento Estimado		Cotação Real-Dólar*			Cotação Real-Euro*		
	IEDI	IPEA	Efetivo	Fundamentos IEDI	Fundamentos IPEA	Efetivo	Fundamentos IEDI	Fundamentos IPEA
2006-I	-17.9%	-12.4%	2.17	2.65	2.48	2.62	3.19	2.99
2006-II	-16.7%	-10.0%	2.18	2.62	2.43	2.78	3.34	3.09
2006-III	-11.9%	-3.9%	2.16	2.45	2.25	2.76	3.13	2.87
2006-IV	-9.1%	-4.4%	2.15	2.37	2.25	2.81	3.10	2.94

\* Média das cotações de final de período.

## 5 O que causou a valorização recente?

Após uma valorização da taxa de câmbio real em 2005, que excedeu os fundamentos, em 2006 houve uma melhoria nos termos de troca que justificam em parte a valorização ocorrida efetiva em 2005. Mesmo considerado esse efeito, é possível identificar um desalinhamento na taxa de câmbio real.

O que causou a valorização além da esperada? Uma explicação é dada pela política monetária, que não acompanhou proporcionalmente a redução da percepção de risco-país, gerando um espaço para arbitragem, com baixo risco, pelo diferencial de taxas. Isto pressionou o mercado de câmbio à vista na direção de uma apreciação.

Alguns argumentos podem ser levantados para defender este ponto. Nos momentos de crise, a política monetária tem de seguir de forma mais sistemática a evolução da percepção de risco do país. Caso assim não proceda haverá uma forte depreciação da moeda que continuará e ou uma forte perda de reservas internacionais por conta da substituição de ativos denominados em reais para ativos estrangeiros (busca pela qualidade).

Nos momentos em que há a reversão da crise, há uma combinação de 3 eventos: uma queda dos juros praticados domesticamente; acumulação de reservas e valorização cambial. Como estes serão distribuídos, depende da escolha de política econômica. Uma redução mais lenta que a queda do risco levará a uma acumulação de reservas (caso seja o desejo da autoridade monetária) e valorização do câmbio.

Uma proxy para a evolução da percepção de risco do país pode ser feita pela análise do índice EMBI calculado pelo Banco J P Morgan. Claramente em 2002 e 2003 houve um aumento da percepção atribuída aos títulos de dívida soberana brasileira que são denominados em dólares (Figura 7). Via argumentos de arbitragem, isto se propaga para os títulos públicos domésticos e por consequência para os demais títulos em Reais. Neste momento há uma necessidade de ampliar o retorno pago pelos títulos denominados em moeda nacional para que estes não sejam substituídos por outros ativos no exterior. Caso não haja este movimento, as saídas de capital não cessarão e o valor da taxa de câmbio continuará pressionado.

Nos momentos em que o prêmio de risco está baixo e consolidado num determinado patamar, há espaço para movimentos “autônomos” das taxas de juros domésticas na medida em que a associação direta não é mais necessária para controlar uma depreciação descontrolada. Neste caso, a política monetária mais dura, pode ser utilizada para acumulação de reservas e/ou valorização da taxa de câmbio. Uma política monetária mais frouxa pode também ser utilizada para promover uma depreciação do câmbio.

Após os eventos da crise de 2002, há boas razões para defender que o Banco Central optou por não reduzir os juros domésticos na velocidade da evolução do risco-país para induzir uma valorização da moeda e acumulação de reservas. A valorização da moeda foi utilizada para garantir a convergência da taxa de inflação para as metas estabelecidas.<sup>9</sup> A acumulação de reservas foi importante para recompor o nível de reservas pouco confortável que prevalecia ao final de 2002.

---

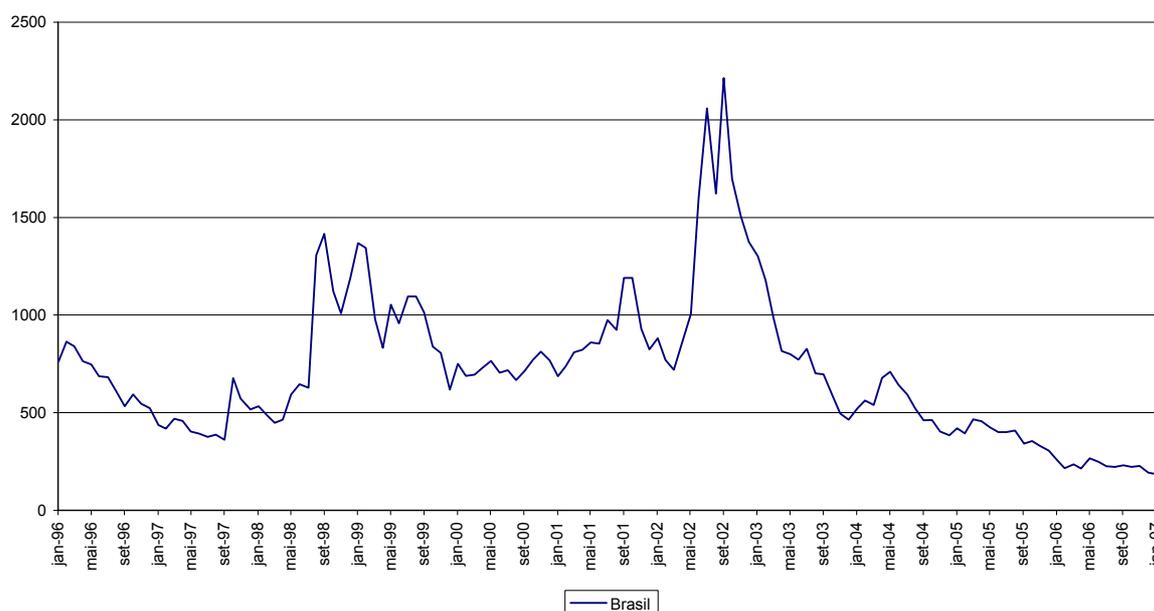
<sup>9</sup> Há uma discussão sobre quais são os mecanismos que fazem com que uma política monetária gere impacto em preços. Há boas razões para defender que no Brasil, o câmbio seja um canal de transmissão mais importante que em outros países.

Um processo de valorização cambial e acumulação de reservas não podem continuar indefinidamente. A valorização cambial extremada provoca perda de competitividade e pode resultar em déficits em transações correntes importantes. A acumulação de reservas também tem custos à medida que, para acumular reservas, é necessária emissão de dívida pública em Reais para que a base monetária permaneça constante. Estes títulos têm custo superior ao recebido pelos títulos nos quais as reservas são aplicadas. Desta forma, este processo é visto pelos agentes econômicos como temporário e logo um forte influxo de capitais pode ser esperado para aproveitar o diferencial de taxas antes que o mesmo “acabe”.

Uma política deste tipo pode então gerar simultaneamente, apreciação cambial exagerada e reservas ascendentes. Tendo em vista procurar evidência estatística deste fenômeno, os dados da Paridade Coberta de Taxa de Juros para 3 meses descontado o risco-país foram cruzados com o desvio cambial estimado neste trabalho. Os resultados obtidos mostram que no período de 2003 a 2006 houve uma associação negativa entre desvio cambial e o retorno líquido da Paridade Coberta da Taxa de Juros, ou seja, quanto maior o retorno coberto, mais negativo e intenso foi o desvio cambial. Momentos de grande atraso cambial coincidiram com os momentos em que o ganho líquido estava alto. Além da relação negativa, documentou-se uma seqüência temporal. O atraso do câmbio precede temporalmente as variações da Paridade Coberta, indicando que um grande desvio será corrigido nos momentos trimestres seguintes (dados trimestrais) com a redução do ganho coberto.

A análise do prêmio coberto é importante, pois todos os itens necessários para o cálculo do retorno da operação coberta são de conhecimento dos agentes na hora de decidir a operação. A única incerteza deve-se ao prêmio de risco que no período analisado – 2002 a 2006 - é basicamente descendente. Esta evolução da taxa de câmbio no período de 2003 a 2006 está diretamente relacionada à evolução da política econômica que optou por promover uma valorização da taxa de câmbio e uma política de acumulação de reservas.

**Figura 7: Risco País – EMBI – calculado pelo JP Morgan**



## 6 Balanço dos Resultados:

O presente estudo busca contribuir para o debate recente sobre a taxa de câmbio real brasileira. Após fortes depreciações verificadas desde 1999, a moeda brasileira vem sofrendo uma apreciação quase que contínua desde 2003. Ao retornar a valores passados tidos como muito improváveis em tempos recentes, as cotações atuais têm levantado questionamentos sobre se os movimentos atuais tem sido excessivos.

O estudo mostra que a valorização ao longo de 2005 pode ser considerada como excessiva na medida em que foi além daquela justificada pelos fundamentos utilizados neste trabalho. Em 2006, embora tenha havido ganhos de termos de troca que em parte justificam a valorização que já havia ocorrido, é nítida a percepção de que os níveis de taxa de câmbio são excessivamente baixos, muito apreciados.

Há espaço para novas valorizações da moeda? A resposta a esta questão é bem complexa e exige a adoção de hipóteses sobre a evolução do cenário internacional e da orientação da política econômica nos próximos anos. No que tange à evolução do cenário internacional, duas variáveis são importantes: termos de troca e diferencial de juros. Tanto para as variáveis externas quanto para as internas não há bases sólidas para se fazer especulações sobre sua evolução futura. A melhor estimativa seria dada por modelos de simulação não contemplados no presente estudo.

O que se supôs neste trabalho é que, em alguma medida, a economia brasileira continuará operando com saldo comerciais próximos ou levemente inferiores aos atuais. Valorizações adicionais intensas da taxa de câmbio brasileira no futuro próximo indicarão que a opção pela redução ou até eliminação do superávit em transações correntes foi tomada.

## 7 Referências:

- Copeland, Laurence S., 1994. *Exchange Rates and International Finance* (Addison-Wesley Publishers, Londres).
- Devarajan, Shantayanan, e Delfin S. Go, 2003, The 123PRSP Model, in François Bourguignon, e Luiz A. Pereira Silva, eds.: *The Impact of Economic Policies on Poverty and Income Distribution* (Oxford University Press, New York).
- Devarajan, Shantayanan, Jeffrey D. Lewis, e Sherman Robinson, 1993, External Shocks, Purchasing Power Parity and the Equilibrium Real Exchange Rate, *The World Bank Economic Review* 7, 45-63.
- Doornik, Jurgen A., e David F. Hendry, 1994. *PcFiml 8.0 : interactive econometric modelling of dynamic systems* (International Thomson, London).
- Doornik, Jurgen A., e David F. Hendry, 1994. *PcGive Student 8.0 : an interactive econometric modelling system* (International Thomson Duxbury Press, London, Belmont, Calif).
- Doornik, Jurgen A., e David F. Hendry, 2001. *GiveWin version 2 : an interface to empirical modelling* (Timberlake Consultants, London).
- Dornbush, R., 1976, Exchange rate expectations and monetary policy, *Journal of International Economics* 6.
- Dornbush, R., 1976, Expectations and Exchange Rate Dynamics, *Journal of Political Economy* 84, 1161-76.
- Engle, R. F., e C. W. J. Granger, 1987, Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing, *Econometrica* 55, 251-276.
- Feyzioglu, Tarhan, 1997, Estimating the Equilibrium Real Exchange Rate: An Application to Finland, *IMF Working Paper* 97.
- Froot, K. A., e K. Rogoff, 1995, Perspectives on PPP and long-run Real exchange rates, in G. Grossman, e K. Rogoff, eds.: *Handbook of International Economics*.
- Goldfajn, Ilan, e Rodrigo Valdes, 1999, The Aftermath of Appreciations, *Quarterly Journal of Economics* 114, 229-262.
- Gomez, David Matesanz, e Guadalupe Fugarolas, 2006, Exchange rate policy and trade balance: A cointegration analysis of the argentine since 1962., Munich Personal archive (Repec, Munique).
- Hallwood, C. Paul, e MacDonald Ronald, 1994. *International Money and Finance* (Blackwell, Oxford).
- Hatanaka, Michio, 1996. *Time-Series-Based Econometrics - Unit Roots and Cointegration* (Oxford University Press, London).
- Hyder, Zulfiqar, e Adil Mahbood, 2006, Exchange Rate Misalignment in Pakistan, *SBP-Research Bulletin* 2, 237-263.
- Johansen, Soren, 1988, Statistical Analysis of cointegration vectors, *Journal of Economic Dynamics and Control* 12, 231-254.
- Johansen, Soren, 1990, Maximum Likelihood Estimation and Inferences on Cointegration - with applications to the demand for money, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 52, 169-210.

- Johansen, Soren, 1994, Testing Weak exogeneity and the order of integration in UK Money Demanda Data, *Journal of Policy Modeling* 14, 313-334.
- Johansen, Soren, 1995. *Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive models* (Oxford University Press, Oxford).
- Juselius, K., 1995, Do PPP and UIP hold in LR? An Example of likelihood inference in a multivariate time-series model, *Journal of Econometrics* 69, 211-240.
- Juselius, K., e Soren Johansen, 2005, Extracting Information from the Data: A Popperian View on Empirical Macro, Discussion Papers - University of Copenhagen (University of Copenhagen, Copenhagen).
- Kannebley Jr., Sérgio, 2003, Paridade do Poder de Compra no Brasil, *Estudos Econômicos* 4, 735-769.
- Maddala, G. S., e In-Moo Kim, 1998. *Unit roots, cointegration and structural change* (Cambridge University Press, Cambridge).
- Marçal, E. F., P. L. Valls Pereira, e Otaviano Canuto, 2003, Paridade do Poder de Compra: Testando Dados Brasileiros, *Revista Brasileira de Economia* 57, 159-190.
- Pastore, A. C., M. C. Pinotti, e B. S. Blum, 1998, Paridade do Poder de compra, câmbio real e saldos comerciais, *Revista Brasileira de Economia* 52.

## Apêndice

Tabela 3: Testes de Cointegração - Modelo 01

Análise de Cointegração:								
Amostra: 1981 (1) a 2006 (4)								
Autovalor	LogL	posto						
	683.3	0						
0.279	700.3	1						
0.260	716.0	2						
0.213	728.4	3						
0.114	734.7	4						
0.027	736.2	5						

posto	Traço	p-valor	Máximo autovalor	p-valor	Traço corrigida	p-valor	Máximo autovalor corrigida	p-valor
0	105.82	[0.000]**	34.01	[0.059]	85.47	[0.009]**	27.47	[0.299]
1	71.81	[0.000]**	31.37	[0.018]*	58	[0.020]*	25.34	[0.125]
2	40.43	[0.011]*	24.93	[0.018]*	32.66	[0.091]	20.13	[0.098]
3	15.51	[0.203]	12.62	[0.157]	12.52	[0.412]	10.19	[0.328]
4	2.89	[0.610]	2.89	[0.609]	2.33	[0.713]	2.33	[0.712]

Tabela 4: Testes das Hipóteses de Identificação e as respectivas relações – Modelo 01.

Vetor de cointegração	Vetor 1	Vetor 2
Logaritmo do Câmbio Real	1	-2.000
Logaritmo do Saldo Comercial	-0.465	1
Logaritmo dos Termos de Troca	1	0
Logaritmo do Diferencial do Produto per capita	1	0
Logaritmo da PTJD	0.197	0
Constante	-13.658	8.871

Matriz de Cargas		
Logaritmo do Câmbio Real	-0.201	-0.071
Logaritmo do Saldo Comercial	0.037	-0.088
Logaritmo do Diferencial do Produto per capita	-0.081	-0.040
Logaritmo dos Termos de Troca	-0.096	-0.024
Logaritmo da PTJD	0.391	0.019

Logaritmo da Verossimilhança	713.129
Número de Observações	104
Posto da Matriz de Longo Prazo	2
Condições para Identificação Satisfeitas	

Teste de Razão de Verossimilhança da Restrições:	
Distribuição:	$\chi^2(3)$
Estatística de Teste:	5.6433
p-valor	[0.2274]

**Tabela 5: Testes de Cointegração - Modelo 02**

Análise de Cointegração:		
Amostra:	1981 (1) a 2006 (4)	
Autovalor	LogL	posto
	719.8	0
0.266	735.9	1
0.244	750.4	2
0.207	762.5	3
0.127	769.5	4
0.028	771.0	5

posto	Traço	p-valor	Máximo autovalor	p-valor	Traço corrigida	p-valor	Máximo autovalor corrigida	p-valor
0	102.5	[0.000]**	32.17	[0.099]	82.79	[0.016]*	25.99	[0.394]
1	70.33	[0.001]**	29.1	[0.040]*	56.81	[0.026]*	23.5	[0.202]
2	41.23	[0.009]**	24.13	[0.025]*	33.3	[0.078]	19.49	[0.120]
3	17.1	[0.130]	14.11	[0.094]	13.81	[0.309]	11.4	[0.231]
4	2.99	[0.591]	2.99	[0.590]	2.41	[0.697]	2.41	[0.696]

**Tabela 6: Testes das Hipóteses de Identificação e as respectivas relações – Modelo 02.**

Vetor de cointegração	Vetor 1	Vetor 2
Logaritmo do Câmbio Real	1	-2.000
Logaritmo do Saldo Comercial	-0.276	1
Logaritmo dos Termos de Troca	1.000	0.000
Logaritmo do Diferencial do Produto per capita	1.506	0.000
Logaritmo da PTJD	0.129	0.000
Constante	-16.072	9.030

Matriz de Cargas		
Logaritmo do Câmbio Real	-0.0853	-0.0175
Logaritmo do Saldo Comercial	0.21644	0.00871
Logaritmo dos Termos de Troca	-0.0667	-0.0078
Logaritmo do Diferencial do Produto per capita	-0.0613	-0.0324
Logaritmo da PTJD	0.75299	0.16071

Logaritmo da Verossimilhança	746.427
Número de Observações	104
Posto da Matriz de Longo Prazo	2
Condições para Identificação Satisfeitas	

Teste de Razão de Verossilhança da Restrições:	
Distribuição:	$\chi^2(3)$
Estatística de Teste:	7.9606
p-valor	[0.0468]*

Figura 8: Gráfico das Séries Utilizadas no Trabalho

