

## **Taxa de Câmbio de Equilíbrio e Desalinhamento Cambial: Evidências para o Brasil (1994-2011)**

**Aderbal Oliveira Damasceno**

Instituto de Economia - Universidade Federal de Uberlândia  
damasceno@ie.ufu.br

**Flávio Vilela Vieira**

Instituto de Economia - Universidade Federal de Uberlândia  
Pesquisador CNPq e FAPEMIG  
flaviovieira@ufu.br

### **Resumo**

Esse trabalho estima a taxa de câmbio real efetiva de equilíbrio e o desalinhamento cambial para a economia brasileira no período 1994T3-2011T2 por meio de modelos de Vetores de Correção de Erros (VEC). O trabalho contribui para a literatura empírica brasileira em três aspectos: i) constrói a série de taxa de câmbio real efetiva para o período 1994T3-2011T2 considerando os vinte principais parceiros comerciais; ii) os determinantes da taxa de câmbio real efetiva são calculados em relação àqueles dos vinte parceiros comerciais; iii) calcula uma medida de desalinhamento corrente e uma medida de desalinhamento total. Para o desalinhamento corrente as evidências indicam: i) desalinhamento médio de 9,2% no período 2002T4-2008T3, 22,3 % no período 2008T4-2010T1 e -9,1% no período 2010T2-2011T2. Para o desalinhamento total os resultados mostram: desalinhamento médio de 0,17% no período 2002T4-2008T3, 1,53% no período 2008T4-2010T1 e -3,04% no período 2010T2-2011T2. Portanto, pode se argumentar que há evidência de sobrevalorização cambial no período mais recente (2010T2-2011T2).

**Palavras-Chave:** Taxa de Câmbio de Equilíbrio, Desalinhamento Cambial; Modelos VEC.

**Código JEL:** F37; C32; O54

### **Abstract**

The work estimates the equilibrium real effective exchange rate and the exchange rate misalignment for the Brazilian economy from 1994Q3 to 2011Q2 using vector error correction models (VEC). The paper provides three contribution to the Brazilian empirical exchange rate literature: i) it develops the real effective exchange rate series for the period of 1994Q3 to 2011Q2 considering the major twenty trade partners; ii) the determinants of the real effective exchange rate are calculated relative to those of the twenty trade partners; iii) it calculates a measure of current and total misalignment. For the current misalignment the evidence indicates that: i) the average misalignment of 9.2% for the period of 2002Q4 to 2008Q3, 22.3% for 2008Q4 to 2010Q1 and -9.1% for 2010Q2 to 2011Q2. For the total misalignment the results show that: the average misalignment is 0.17% for the period of 2002Q4 to 2008Q3, 1.53% for 2008Q4 to 2010Q1 and -3.04% for 2010Q2 to 2011Q2. Therefore, one can say that there is evidence of exchange rate overvaluation for the recent period (2010Q2 to 2011Q2).

**Key-Words:** Equilibrium Exchange Rate, Exchange Rate Misalignment; VEC Models

**JEL Code:** F37; C32; O54

### **Área 6: Economia Internacional**

## 1 Introdução

O objetivo deste trabalho é mensurar o desalinhamento da taxa de câmbio real efetiva para a economia brasileira no período de 1994 T3 a 2011 T2, período este marcado pela estabilização inflacionária alcançada com o Plano Real e caracterizado pela mudança de regime cambial ocorrida a partir de Janeiro de 1999 e a ocorrência de várias crises financeiras, especialmente a de 2008. A relevância do estudo empírico está não apenas em se obter estimações para a magnitude do desalinhamento cambial, mas também fornecer subsídios para o debate recente sobre a ocorrência da chamada Guerra Cambial no período pós-crise financeira de 2008.

A literatura sobre desalinhamento cambial pode ser considerada bastante extensa com diversos estudos para diferentes países, como estudos pioneiros desenvolvidos por Edwards (1988, 1989); MacDonald (1995, 1998) e Clark e MacDonald (1998). Os estudos para a economia brasileira são mais escassos e em geral tais estudos não constroem os pesos (participação dos parceiros no fluxo de comércio brasileiro) a serem utilizados no cálculo da taxa de câmbio real efetiva e neste sentido não podem usar tais pesos na construção de variáveis (fundamentos) que fazem parte dos modelos de determinação da taxa de câmbio de equilíbrio.

O presente estudo contribui para superar esta lacuna empírica ao calcular os pesos trimestrais dos 20 principais parceiros comerciais para o período pós Plano Real até o segundo trimestre de 2011 para a construção da taxa de câmbio real efetiva, além de utilizar tais pesos no cálculo das variáveis: termos de troca, relação entre bens comerciáveis e não comerciáveis (efeito Balassa-Samuelson), dívida / PIB, ativos externos líquidos e diferencial de juros reais. Estas variáveis estão presentes na estimação dos modelos de vetor de correção de erro (VEC) para se calcular o desalinhamento da taxa de câmbio real efetiva.

O trabalho encontra-se dividido em cinco seções, considerando a introdução e as considerações finais. A seção 2 apresenta os modelos utilizados para se estimar a taxa de câmbio real de equilíbrio e as evidências com base na literatura internacional e brasileira. A seção 3 sistematiza os procedimentos metodológicos (VEC) e a definição das variáveis. A seção 4 é dedicada à estimação dos modelos VEC e ao cálculo do desalinhamento da taxa de câmbio real efetiva para a economia brasileira.

## 2 Desalinhamento Cambial: Modelos e Evidências

### 2.1 Modelos Teóricos

A abordagem clássica para a mensuração da taxa de câmbio real de equilíbrio e cálculo de desalinhamento cambial é a Paridade do Poder de Compra (PPC). Para Rogoff (1996) há consenso na literatura empírica acerca da validade da PPC no longo prazo, mas as estimativas sugerem alta volatilidade da taxa de câmbio real no curto prazo e lenta reversão à média da taxa de câmbio real, o primeiro PPC *puzzle*. Conforme Taylor e Taylor (2004), não há consenso na literatura empírica acerca da validade da PPC no longo prazo, o segundo PPC *puzzle*.

MacDonald (2000) e MacDonald e Dias (2007) argumentam que a combinação de alta volatilidade da taxa de câmbio real no curto prazo e lenta reversão à média da taxa de câmbio real observada em estudos que corroboram a PPC no longo prazo (primeiro PPC *puzzle*) e a ausência de consenso na literatura empírica acerca da validade da PPC no longo prazo (segundo PPC *puzzle*), sugerem que a PPC não é uma abordagem adequada para o cálculo da taxa de câmbio real de equilíbrio e desalinhamento cambial.

MacDonald (2000), MacDonald e Dias (2007) e Égert *et al.* (2006) argumentam que a elaboração de uma abordagem adequada para a estimação da taxa de câmbio real de equilíbrio e mensuração de desalinhamento cambial necessita reconhecer explicitamente a existência de determinantes reais da taxa

de câmbio real, os fundamentos, como explicação para os dois PPC *puzzles*. Duas abordagens reconhecem os determinantes reais da taxa de câmbio real: i) a abordagem do equilíbrio interno e externo; ii) a abordagem comportamental.

Na abordagem do equilíbrio interno e externo a taxa de câmbio real de equilíbrio é definida como aquela que satisfaz simultaneamente o equilíbrio interno e externo. Equilíbrio interno é considerado o nível de produto compatível com pleno emprego e baixa inflação, e a poupança líquida gerada a esse nível de produto deve ser igual ao saldo sustentável em conta corrente, que não é necessariamente zero nessa abordagem e define o equilíbrio externo. A equação abaixo capta a essência dessa abordagem:

$$S(W) - I(X) = CA(\hat{q}, Y) = -CAP \quad (1)$$

Onde  $S$  é poupança,  $I$  é investimento,  $W$ ,  $X$  e  $Y$  são vetores de variáveis e  $\hat{q}$  é a taxa real de câmbio compatível com o equilíbrio interno e externo. No âmbito dessa abordagem, três modelos se destacam: a taxa de câmbio de equilíbrio fundamental (FEER) de Williamson (1983, 1994); a taxa de câmbio real natural (NATREX) de Stein (1994, 1995, 2002); o equilíbrio macroeconômico (IMF) de Isard e Faruquee (1998) e Faruquee, Isard e Masson (1999). Uma característica da abordagem do equilíbrio interno e externo é a substancial estrutura normativa imposta na definição de equilíbrio interno e externo.

A abordagem comportamental da taxa real de câmbio (BEER) de Clark e MacDonald (1999) assume a existência de determinantes reais da taxa de câmbio real, como explicação para os dois PPC *puzzles*. Ademais, essa abordagem não se baseia em qualquer modelo específico de taxa de câmbio, não impõe qualquer estrutura normativa e permite obter medida de taxa de câmbio real de equilíbrio e desalinhamento cambial por meio de tratamento estatístico rigoroso. Clark e MacDonald (1999) especificam uma equação em forma reduzida para o comportamento da taxa de câmbio real:

$$q_t = \beta' Z_t + \tau' T_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Onde  $Z$  é um vetor de fundamentos que tem efeitos persistentes a médio e longo prazo,  $T$  é um vetor de fatores que têm efeitos a curto prazo,  $\beta$  e  $\tau$  são vetores de parâmetros e  $\varepsilon$  é o erro aleatório. A taxa de câmbio real de equilíbrio corrente é definida como a taxa de câmbio real dada pelos valores correntes dos fundamentos:

$$q'_t = \beta' Z_t \quad (3)$$

O desalinhamento corrente ( $dc_t$ ) é a diferença entre o valor atual da taxa de câmbio real e a taxa de câmbio real dada pelos valores correntes dos fundamentos:

$$dc_t = q_t - q'_t = q_t - \beta' Z_t = \tau' T_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

O desalinhamento total ( $dt_t$ ) é a diferença entre o valor atual da taxa de câmbio real e a taxa de câmbio real dada pelos valores de longo prazo dos fundamentos,  $\bar{Z}$ :

$$dt_t = q_t - \beta' \bar{Z}_t \quad (5)$$

Ao adicionar e subtrair  $q'_t$  do lado direito em (5), o desalinhamento total pode ser decomposto em dois componentes:

$$dt_t = (q_t - q'_t) + [\beta'(Z_t - \bar{Z}_t)] \quad (6)$$

Desde que  $q_t - q'_t = \tau'T_t + \varepsilon_t$  é o desalinhamento corrente dado em (4), a equação (6) pode ser escrita como:

$$dt_t = \tau'T_t + \varepsilon_t + [\beta'(Z_t - \bar{Z}_t)] \quad (7)$$

O desalinhamento total ( $dt_t$ ) pode ser decomposto entre fatores transitórios, distúrbios aleatórios e desvios dos fundamentos de seus valores de equilíbrio. Clark e MacDonald (1999) modelam o comportamento da taxa de câmbio real de longo prazo com base na condição de paridade descoberta da taxa de juros expressa em termos reais e ajustada para incluir um prêmio de risco:

$$\Delta q_{t+k}^e = -(r - r_t^*) + \lambda_t \quad (8)$$

A equação (8) pode ser escrita para expressar a taxa de câmbio real de equilíbrio corrente em função da expectativa da taxa de câmbio real no período  $t + k$ , diferencial de taxa real de juros no período  $t + k$  e prêmio de risco  $\lambda_t$ :

$$q_t = q_{t+k}^e - (r_t - r_t^*) + \lambda_t \quad (9)$$

Se  $q_{t+k}^e$  é interpretado como o componente sistemático ou de longo prazo da taxa de câmbio real,  $\bar{q}_t$ , então a equação (9) pode ser escrita como:

$$q_t = \bar{q}_t - (r_t - r_t^*) + \lambda_t \quad (10)$$

Clark e MacDonald (1999) assumem que o componente de longo prazo da taxa de câmbio real é determinado pelos fundamentos, relativos aos fundamentos dos parceiros comerciais:

$$\bar{q}_t = f(nfa_t, tot_t, bs_t) \quad (11)$$

Onde  $nfa_t$  é ativo externo líquido,  $tot_t$  é termos de troca e  $bs_t$  é a razão entre o preço de bens não comercializáveis e comercializáveis e capita o efeito Balassa-Samuelson. Clark e MacDonald (1999) consideram o prêmio de risco uma função da dívida pública, relativa à dívida pública dos parceiros comerciais:

$$\lambda_t = f(debt_t/debt_t^*) \quad (12)$$

As equações (8)-(12) implicam que uma equação para o comportamento da taxa de câmbio real pode ser escrita como:

$$q_t = f(r_t - r_t^*, nfa_t, tot_t, bs_t, \lambda_t) \quad (13)$$

Essa é a taxa de câmbio real de equilíbrio comportamental. O efeito esperado de cada variável sobre a taxa de câmbio real é indicado pelo sinal de cada derivada parcial:

$$\partial q_t / \partial (r_t - r_t^*) < 0; \partial q_t / \partial nfa_t < 0; \partial q_t / \partial tot_t < 0; \partial q_t / \partial bs_t < 0; \partial q_t / \partial \lambda_t > 0 \quad (14)$$

Conforme Égert *et al.* (2006), a estimação da taxa de câmbio real de equilíbrio comportamental procede em quatro etapas:

i) Estimar a relação estatística de longo prazo entre a taxa de câmbio real, os fundamentos e as variáveis de curto prazo por meio de análise de cointegração.

ii) Calcular o desalinhamento corrente. Os valores atuais dos fundamentos são substituídos na relação estimada. O desalinhamento corrente é a diferença entre o valor ajustado e atual da taxa de câmbio real;

iii) Identificar os valores de longo prazo dos fundamentos. Isso pode ser feito usando as abordagens de Hodrick e Prescott (1997) e Beveridge e Nelson (1981);

iv) Calcular o desalinhamento total. Os valores de longo prazo dos fundamentos são substituídos na relação estimada. O desalinhamento total é a diferença entre o valor ajustado e atual da taxa de câmbio real;

Nesse trabalho, a relação de longo prazo para a taxa de câmbio real é estimada por meio do Vetor de Correção de Erro (VEC) de Johansen (1995). Os valores de longo prazo dos fundamentos são calculados por meio do filtro de Hodrick e Prescott (1997).

## **2.2 Evidências Econométricas**

A literatura empírica sobre a mensuração da taxa de câmbio de equilíbrio e desalinhamento cambial será apresentada em duas etapas: primeiro, faz-se uma revisão seletiva da literatura internacional; segundo, faz-se uma revisão seletiva da literatura brasileira.

A revisão da literatura internacional está organizada de acordo com as quatro principais abordagens para a mensuração da taxa de câmbio de equilíbrio e desalinhamento cambial: taxa de câmbio de equilíbrio fundamental (FEER); taxa de câmbio real natural (NATREX); equilíbrio macroeconômico (IMF); abordagem comportamental da taxa real de câmbio (BEER).

Cline (2008) desenvolve uma metodologia para calcular realinhamentos da taxa de câmbio de forma a atingir um ajuste internacional nos desequilíbrios da conta corrente, e neste sentido, atingir o que se chama de taxa de câmbio de equilíbrio fundamental (FEER). A abordagem trata cada país de forma simétrica, os parâmetros específicos de impacto são baseados nas elasticidades de comércio que por sua vez estão associadas a uma meta de mudanças nas contas correntes (% do PIB) para se obter as metas de mudanças na taxa de câmbio real efetiva.

Cline e Williamson (2012) atualizam as estimações FEER além de calcular as metas para a conta corrente em 2017 para um conjunto amplo de países. Os resultados mais importantes indicam que a China continua com uma depreciação da taxa de câmbio real em torno de 3%, Austrália e Nova Zelândia vivenciam significativa sobrevalorização cambial, enquanto que outras economias asiáticas (Hong Kong, Malásia, Singapura e Taiwan) estão com suas moedas depreciadas. A zona do Euro encontra-se em uma situação de equilíbrio sob o ponto de vista da taxa de câmbio, porém com sérios problemas internos. Quanto à economia brasileira, a taxa de câmbio (R\$ / US\$) de 1,80 está abaixo da taxa de câmbio consistente com a estimativa FEER (1,85). A conclusão final é que em 2012 ao se considerar uma soma ponderada pelo PIB dos desalinhamentos estimados, na média estes se encontram no menor valor (2,6%) desde 2008 quando se iniciou estas estimativas FEER.

Stein (1995) aplica o modelo NATREX para a economia dos Estados Unidos durante o período de taxa de câmbio flutuante (pós 1973) onde a taxa de câmbio real é modelada como uma função da taxa de crescimento real do PIB doméstico e externo, do índice de preferência social e do diferencial de taxa de juros real. A partir da estimação de uma regressão múltipla para estimar o câmbio real de equilíbrio, o autor encontra evidências de que a taxa de câmbio real responde às mudanças na taxa de poupança e na produtividade, sendo que aumento na produtividade gera apreciação da taxa de câmbio real no longo prazo e uma redução na taxa de poupança melhora a situação da conta corrente. O autor utiliza análise de regressão para o período pós flexibilização cambial (1973) para a economia dos EUA.

Faruquee (1995) utiliza a abordagem do equilíbrio macroeconômico para investigar os determinantes de longo prazo da taxa de câmbio real dos Estados Unidos (1950 a 1990) e Japão (1951 a 1990) no pós-guerra. As evidências para o período sugerem depreciação real para o Dólar e apreciação real para o Yen. Os testes de cointegração sugerem a existência de uma relação determinística de longo prazo entre os componentes estruturais da conta corrente e de capitais a taxa de câmbio real. As evidências indicam que diferenciais de produtividade explicam grande parte da variação na tendência da taxa de câmbio real do Dólar e do Yen, sendo que para os Estados Unidos há também evidências de que o estoque de ativos externos líquidos tem impacto na taxa de câmbio real de longo prazo. Tanto para Estados Unidos quanto para Japão não há evidências de que os termos de troca afetam a trajetória de longo prazo da taxa de câmbio real.

Isard (2007) descreve seis diferentes metodologias (PPC; PPC ajustada aos efeitos Balassa-Samuelson e Penn; Abordagem do Equilíbrio Macroeconômico; Competitividade do Setor de Bens Comercializáveis; Equações Estimadas da Taxa de Câmbio; Modelos de Equilíbrio Geral) para o cálculo da taxa de câmbio de equilíbrio e aplica quatro destas metodologias para os Estados Unidos com o objetivo de avaliar o processo de alinhamento do Dólar em 2006. De acordo com a abordagem da PPC e da PPC ajustada aos efeitos Balassa-Samuelson e Penn o Dólar encontra-se alinhado em 2006. Ao se analisar o desempenho e os lucros do setor exportador dos EUA também há uma constatação de que a moeda norte-americana encontra-se alinhada em 2006. A abordagem do equilíbrio macroeconômico indica que a taxa de câmbio real efetiva estaria sobrevalorizada em 25% em 2006.

Clark e MacDonald (1999) estimam modelos BEER por meio de análise de cointegração para Japão, Alemanha e Estados Unidos com dados anuais no período 1960-1996. Os determinantes da taxa de câmbio real efetiva são: termos de troca, ativo externo líquido, preço de bens não comercializáveis em relação a comercializáveis, dívida do governo e diferencial de juros real. Para 1990, os cálculos indicam: o Dólar está sobrevalorizado em 7% no conceito de desalinhamento corrente e subvalorizado em 1% no conceito de desalinhamento total; o Marco está subvalorizado em 2% no conceito de desalinhamento corrente e sobrevalorizado em 8% no conceito de desalinhamento total; o Yen está subvalorizado em 10% e 17%, respectivamente, nos conceitos de desalinhamento corrente e total.

MacDonald e Dias (2007) estimam modelos BEER para um conjunto de dez países industrializados e emergentes (Canadá, China, Alemanha, Japão, Noruega, Singapura, Suécia, Suíça, Reino Unido e Estados Unidos) no período 1988T1-2006T1 por meio de análise de cointegração para cada país e painel para o conjunto de países. São considerados quatro determinantes da taxa de câmbio real efetiva: termos de troca, PIB *per capita*, exportações líquidas, diferencial de juros real. Os principais resultados das estimativas da taxa de câmbio real efetiva de equilíbrio indicam a necessidade de uma variação da taxa de câmbio real efetiva no início de 2006 entre 27% e 46% para a China (taxa de câmbio depreciada), de 5% a 11% para os EUA (taxa de câmbio apreciada) e ausência de desalinhamento para Alemanha e Reino Unido.

A revisão da literatura brasileira apresenta trabalhos publicados na década de 2000, especialmente aqueles com dados para o período recente. Em cada trabalho serão destacados o período da amostra, método econométrico, abordagem teórica, as variáveis utilizadas e os resultados encontrados para o período recente.

Badani e Hidalgo (2005) estimam a taxa de câmbio de equilíbrio e desalinhamento cambial para o Brasil utilizando dados mensais para o período jul/1994 a dez/2002 utilizando como abordagem econométrica Mínimos Quadrados Ordinários. Os determinantes da taxa de câmbio real bilateral considerados são: termos de troca, investimento (% PIB), progresso tecnológico, indicadores para a política macroeconômica e desvalorizações nominais. Há evidência de subvalorização durante todo o período jan/1999 a dez/2002.

Paiva (2006) estima modelos BEER para o Brasil utilizando dados anuais para o período 1970 a 2005 por meio de análise de cointegração. São considerados cinco determinantes da taxa de câmbio real efetiva: termos de troca, preço de bens não comercializáveis em relação a comercializáveis, ativo externo líquido, dívida pública e diferencial de juros reais. Os resultados apresentados sugerem que a taxa de câmbio real efetiva estava em linha com os fundamentos no período 2002 a 2005, ou seja, não há evidência de desalinhamento cambial nesse período.

IEDI (2007) calcula a taxa de câmbio de equilíbrio e desalinhamento cambial para o Brasil utilizando dados trimestrais para o período 1980T1 a 2006T4 por meio de análise de cointegração. Os determinantes da taxa de câmbio real efetiva considerados são: termos de troca, diferencial de crescimento do PIB *per capita*, diferencial de crescimento do PIB *per capita*, saldo comercial, diferencial de juros. Esse trabalho apresenta evidências de sobrevalorização cambial durante o período 2005T1 a 2006T4.

Lucinda e Gala (2007) estimam modelos BEER para o Brasil utilizando dados mensais para o período jan/1995 a set/2006 por meio de análise de cointegração. Os determinantes da taxa de câmbio real bilateral considerados são: capacidade ociosa, abertura comercial, índice de preço ao produtor dos Estados Unidos convertido em reais, balança comercial, diferencial de juros, dívida líquida do setor público (% PIB), preço de bens comercializáveis em relação a não comercializáveis, investimento (% PIB), consumo do governo (% PIB), consumo do setor privado (% PIB), conta corrente (% PIB), termos de troca. Existem evidências de sobrevalorização cambial para o período jul/2005 a set/2006.

Araújo e Leite (2008) estimam a taxa de câmbio de equilíbrio e desalinhamento cambial para o Brasil utilizando dados trimestrais para o período 1994T4 a 2007T3 e como abordagem econométrica utiliza-se Mínimos Quadrados Ordinários. Os determinantes da taxa de câmbio real efetiva considerados no trabalho são: abertura comercial, preços externos, balança comercial/PIB, consumo do governo/PIB, termos de troca e diferencial de juros. Existem evidências de sobrevalorização cambial para o período 2005T1 a 2007T3.

Pastore *et. al.* (2010) estimam a taxa de câmbio de equilíbrio e desalinhamento cambial para o Brasil utilizando dados mensais para o período abr/1990 a nov/2009 por meio de análise de cointegração. Os determinantes da taxa de câmbio real bilateral são termos de troca e passivo externo líquido. As evidências apresentadas não sugerem a existência de desalinhamento cambial para o período jan/2003 a nov/2009, exceto durante a crise de 2008, o que implica que durante esse período a taxa de câmbio real bilateral estava em linha com os fundamentos.

Marçal (2011) estima modelos BEER para o Brasil utilizando dados trimestrais para o período 1980T1 a 2010T4 por meio de análise de cointegração. Os determinantes da taxa de câmbio real efetiva considerados são: termos de troca, preço de bens comercializáveis em relação a não comercializáveis, passivo externo líquido e diferencial de juros reais. Esse trabalho apresenta evidências de sobrevalorização cambial para todo o período 2005T3 a 2010T4, com exceção do período de eclosão da crise de 2008.

Os resultados apresentados para o Brasil permitem algumas considerações: i) Badani e Hidalgo (2005), Lucinda e Gala (2007) e Pastore *et. al.*, (2010) utilizam o conceito de taxa de câmbio real bilateral, mas os determinantes da taxa de câmbio real bilateral não são relativos àqueles do parceiro comercial, no caso os Estados Unidos; Iedi (2007) e Araújo e Leite (2008) utilizam o conceito de taxa de câmbio real efetiva, mas ou não calculam ou não explicitam que os determinantes da taxa de câmbio real efetiva são calculados relativos àqueles dos parceiros comerciais; apenas Paiva (2006) e Marçal (2011) utilizam o conceito de taxa de câmbio real efetiva e calculam os determinantes da taxa de câmbio real efetiva relativos àqueles dos parceiros comerciais; apenas Lucinda e Gala (2007), Paiva (2006) e Marçal (2011) explicitam a abordagem teórica utilizada; nenhum dos trabalhos apresentados calcula o desalinhamento

total, apenas desalinhamento corrente; por fim, dentre as evidências apresentadas não há consenso sobre a existência de desalinhamento cambial para o período pós 2002.

Esse trabalho contribui para a literatura empírica em aspectos relevantes: utiliza a abordagem do equilíbrio comportamental da taxa de câmbio (BEER); calcula a taxa de câmbio real efetiva considerando os 20 principais comerciais; os determinantes da taxa de câmbio real efetiva são calculados relativos àqueles dos 20 principais parceiros comerciais; apresenta cálculo de desalinhamento corrente e desalinhamento total; por fim, utiliza informações até o segundo trimestre de 2011, sendo o trabalho que apresenta dados mais recentes, de acordo com a revisão da literatura.

### 3 Procedimentos Metodológicos

#### 3.1 Abordagem Econométrica

A abordagem econométrica utilizada nesse trabalho é o Vetor de Correção de Erro (VEC) de Johansen (1995). Considere o vetor de variáveis  $x'_t$  de ordem  $(n \times 1)$ :

$$x'_t = [q_t, (r_t - r_r^*), nfa_t, tot_t, bs_t, \lambda_t] \quad (15)$$

Considere que o vetor  $x'_t$  tem uma representação na forma de vetor autorregressivo, o qual inclui  $p$  lags:

$$x_t = \eta + \sum_{i=1}^p \Pi_i x_t + \epsilon_t \quad (16)$$

Onde  $\eta$  é um vetor  $(n \times 1)$  de termos determinísticos e  $\epsilon_t$  é um vetor  $(n \times 1)$  de distúrbios ruído branco, com média zero e matriz de covariância  $\Xi$ . A equação anterior pode ser reparametrizada no Vetor de Correção de Erro (VEC):

$$\Delta x_t = \eta + \sum_{i=1}^{p-1} \Phi_i \Delta x_{t-i} + \Pi x_{t-1} + \epsilon_t \quad (17)$$

Onde  $\Delta$  é o operador primeira diferença,  $\Phi_i$  é uma matriz de coeficientes  $(n \times n)$  igual a  $(-\sum_{j=i+1}^p \Pi_j)$ ,  $\Pi$  é uma matriz  $(n \times n)$  igual  $(\sum_{i=1}^p \Pi_i - I)$ , cujo posto determina o número de vetores cointegrantes. Se  $\Pi$  é de posto completo,  $r = n$ , ou de posto zero,  $r = 0$ , não existirá cointegração entre os elementos de  $x'_t$  na relação de longo prazo.

Se  $\Pi$  é de posto reduzido,  $0 < r < n$ , então existirão matrizes  $\alpha$  e  $\beta$ ,  $(n \times r)$ , tal que  $\Pi = \alpha\beta'$ , onde  $\beta$  é a matriz cujas colunas são os vetores de cointegração linearmente independentes e  $\alpha$  é a matriz de ajustamento, a qual indica a velocidade com a qual o sistema responde a desvios do nível de equilíbrio da taxa de câmbio real no último período.

Johansen (1988) e Johansen e Juselius (1992) apresentam dois testes para a existência de cointegração entre as variáveis contidas em  $x'_t$ . O primeiro teste baseia-se no traço da matriz estocástica  $\Pi$  e testa  $H_0: Posto(\Pi) \leq r$  contra  $H_1: Posto(\Pi) > r$ . O segundo teste baseia-se no máximo autovalor da matriz estocástica  $\Pi$  e testa  $H_0: Posto(\Pi) = r$  contra  $H_1: Posto(\Pi) = r + 1$ .

#### 3.2 Definição das Variáveis

Os dados utilizados nesse trabalho são trimestrais e abrangem o período 1994T3 a 2011T2. As definições das variáveis e fontes de informações são apresentadas abaixo. Todos os índices têm como ano base 2005=100.



**Ponderação:** Para a construção dos pesos foram considerados os 20 principais parceiros comerciais do Brasil no período 1994T3 a 2011T2: Alemanha, Arábia Saudita, Argentina, Bélgica, Canadá, Chile, China, Coreia do Sul, Espanha, Estados Unidos, França, Holanda, Índia, Itália, Japão, México, Reino Unido, Rússia, Suíça, Venezuela. O peso do parceiro comercial  $i$  no período  $t$  ( $w^{it}$ ), foi calculado como a razão entre o comércio total do parceiro comercial  $i$  no período  $t$  com o Brasil  $((EXP + IMP)_{it})$  e o comércio total dos vinte parceiros comerciais com o Brasil no período  $t$   $((EXP + IMP)_t)$ :

$$w^{it} = (EXP + IMP)_{it} / (EXP + IMP)_t \quad (18)$$

A fonte de informações para o cálculo dos pesos é Direction of Trade Statistics (2012). Os pesos variam entre os parceiros comerciais e ao longo do tempo, o que é adequado para refletir a mudança na estrutura de comércio e captar o comportamento da taxa de câmbio real efetiva e dos fundamentos econômicos relativos do Brasil. O comércio dos vinte parceiros comerciais representa em média 75,74% do comércio total do Brasil, com mínimo de 69,63% em 2009T3 e máximo de 80,93% em 2000T1.

**Taxa de Câmbio Real Efetiva (REER):** É a média ponderada das taxas de câmbio reais bilaterais do Brasil em relação aos vinte parceiros comerciais:

$$REER = \prod_{i=1}^{20} \left( \frac{S^i P_{cpi}^i}{P_{cpi}^b} \right)^{w^i} \quad (19)$$

Onde  $S^i$  é a taxa de câmbio nominal do real em relação à moeda do parceiro comercial  $i$ ,  $P_{cpi}^i$  é o índice de preço ao consumidor do parceiro comercial  $i$ ,  $P_{cpi}^b$  é o índice de preço ao consumidor do Brasil, e  $w^i$  são os pesos. Da forma como definida, um aumento no valor da taxa de câmbio real efetiva significa uma depreciação. A fonte de informações é International Financial Statistics (2012). A fonte de informações para o índice de preço ao consumidor do Chile no período 1994T3 a 2011T2 é Banco Central de Chile (2012). A fonte de informações para o índice de preço ao consumidor da China no período 1994T3 a 2011T2 é China Statistical Yearbook (2012). A fonte de informações para o cálculo da taxa de câmbio nominal dos países da zona do euro no período 1999T1 a 2011T2 é European Central Bank (2012).

**Termos de Troca (TOT):** É a razão entre o índice de preço de exportação e índice de preço de importação no Brasil, relativa à média ponderada da razão entre índice de preço de exportação e índice de preço de importação dos vinte parceiros comerciais:

$$TOT = \frac{P_x^b / P_m^b}{\prod_{i=1}^{20} (P_x^i / P_m^i)^{w^i}} \quad (20)$$

Onde  $P_x^b$  é o índice de preço de exportação do Brasil,  $P_m^b$  é o índice de preço de importação do Brasil,  $P_x^i$  é o índice de preço de exportação do parceiro comercial  $i$  e  $P_m^i$  é o índice de preço de importação do parceiro comercial  $i$ . A fonte de informações para os índices de preço de exportação e importação é World Bank (2012). A fonte de informações para o índice de preço de importação da Suíça no período 1994T3 a 2011T2 é International Financial Statistics (2012).

**Balassa-Samuelson (BS):** É a razão entre o índice de preço ao consumidor e índice de preço ao atacado ou produtor do Brasil, relativa à média ponderada da razão entre o índice de preço ao consumidor e índice de preço ao atacado ou produtor dos vinte parceiros comerciais:

$$BS = \frac{P_{cpi}^b / P_{ppi}^b}{\prod_{i=1}^{20} (P_{cpi}^i / P_{ppi}^i)^{w^i}} \quad (21)$$

Onde  $P_{cpi}^b$  é o índice de preço ao consumidor do Brasil,  $P_{ppi}^b$  é o índice de preço ao atacado ou produtor do Brasil,  $P_{cpi}^i$  é o índice de preço ao consumidor do parceiro comercial  $i$  e  $P_{ppi}^i$  é o índice de preço ao atacado ou produtor do parceiro comercial  $i$ . A fonte de informações para o índice de preço ao consumidor e índice de preço ao atacado ou produtor é International Financial Statistics (2012). A fonte de informações para o índice de preço ao consumidor do Chile no período 1994T3 a 2011T2 é Banco Central de Chile (2012). A fonte de informações para o índice de preço ao consumidor e índice de preço ao atacado ou produtor da China no período 1994T3 a 2011T2 é China Statistical Yearbook (2012). A fonte de informações para uma *proxy* do índice de preço ao atacado ou produtor da França no período 1994T3 a 2011T2 é OECD (2012). A fonte de informações para uma *proxy* do índice de preço ao atacado ou produtor da Rússia no período 1998T1 a 2011T2 é OECD (2012).

**Ativo Externo Líquido (NFA):** É a diferença entre o estoque total de ativos e estoque total de passivos, como porcentagem do PIB:

$$NFA = \frac{AT - PT}{PIB} \quad (22)$$

Onde  $AT$  é o estoque de ativos,  $PT$  é o estoque de passivos e  $PIB$  é o PIB brasileiro. A fonte de informações para os estoques de ativos e passivos externos do Brasil no período 1994T3 a 2011T2 são dados anuais até 2010 de Lane e Milesi-Ferretti (2007), versão atualizada, e dados anuais para 2011 de International Financial Statistics (2012). A fonte de informações para o PIB é World Economic Outlook (2012). Os dados anuais foram interpolados para a obtenção da série trimestral.

**Dívida Pública (DÍVIDA):** É a dívida bruta do setor público do Brasil como porcentagem do PIB, relativa à média ponderada da dívida bruta do setor público dos vinte parceiros comerciais:

$$DEBT = \frac{D^b}{\prod_{i=1}^{20} (D^i)^{w^i}} \quad (23)$$

Onde  $D^b$  é a dívida bruta do setor público como porcentagem do PIB do Brasil  $D^i$  é a dívida bruta do setor público como porcentagem do PIB do parceiro comercial  $i$ . A fonte de informações dos dados anuais até 2010 é Historical Public Debt Database (2011) e dos dados anuais de 2011 é Fiscal Monitor (2012). Os dados anuais foram interpolados para a obtenção das séries trimestrais.

**Diferencial de Juros ( $R - R^*$ ):** É a diferença entre a taxa real de juros do Brasil e a média ponderada da taxa real de juros dos parceiros comerciais:

$$R - R^* = r^b - \prod_{i=1}^{13} (r^i)^{w^i} \quad (24)$$

Onde  $r^b$  é a taxa real de juros do Brasil e  $r^i$  é a taxa real de juros do parceiro comercial  $i$ . A taxa real de juros foi calculada como a diferença entre a taxa nominal de juros (*Treasury Bill Rate*) e a taxa de inflação mensurada pelo índice de preço ao consumidor. Dada a limitação de informações, apenas 13 parceiros comerciais foram considerados: Alemanha, Arábia Saudita, Bélgica, Canadá, Espanha, Estados Unidos, França, Itália, Japão, México, Reino Unido, Rússia e Suíça. A fonte de informações é International Financial Statistics (2012).

Os gráficos 3 a 8 mostram o comportamento das seis séries: Taxa de Câmbio Real Efetiva, Termos de Troca, Balassa-Samuelson, Ativo Externo Líquido, Dívida Pública e Diferencial de Juros para o período 1994T3 a 2011T2.

Gráfico 1

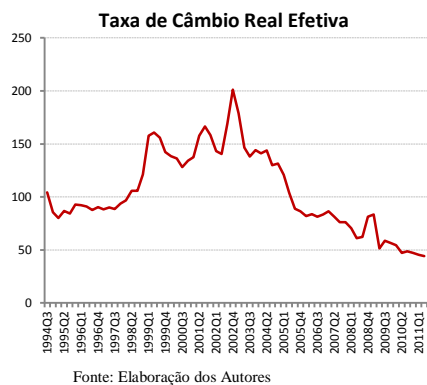


Gráfico 2

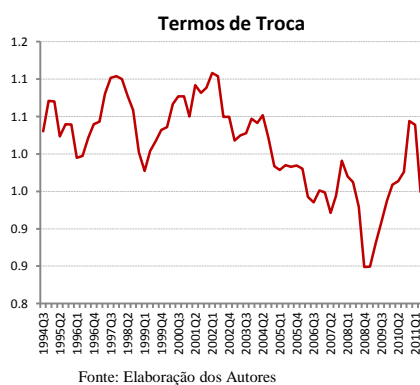


Gráfico 3

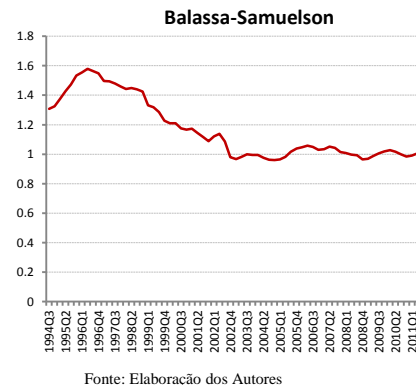


Gráfico 4

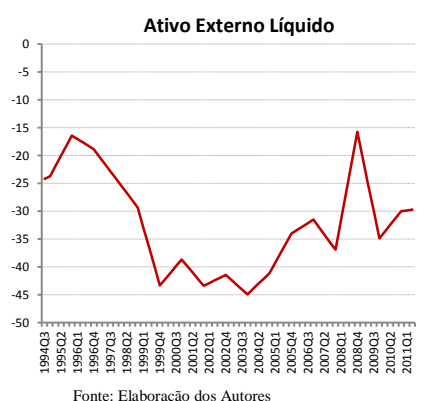


Gráfico 5

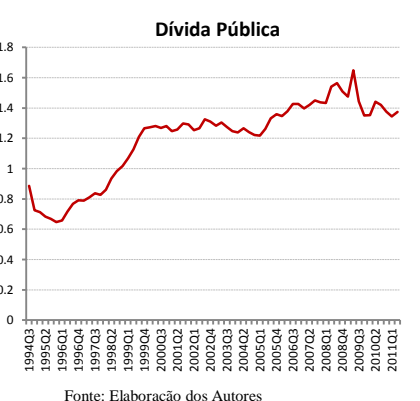
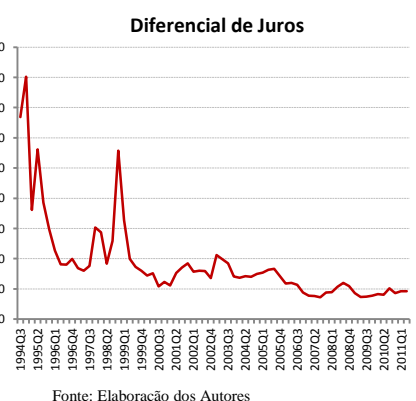


Gráfico 6



## 4 Estimação e Resultados

### 4.1 Testes de Estacionariedade

A avaliação da ordem de integração das séries foi feita inicialmente através da utilização dos testes de raiz unitária Augmented Dickey-Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP) e Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS). No entanto, Perron (1989) destaca que testes como o ADF pode falhar em rejeitar uma falsa raiz unitária em função de problemas de especificação da tendência determinística<sup>1</sup>.

Neste sentido, esse trabalho utiliza o teste desenvolvido por Clemente, Montañese Reyes (1998) com a possibilidade de detecção de duas quebras estruturais. Os autores propuseram um teste de raiz unitária que lida com a possibilidade de ocorrência de duas quebras estruturais considerando dois tipos de eventos: *outliers* aditivos (AO) ou inovativos (IO). Os chamados eventos AO lida com uma mudança brusca nas séries enquanto o segundo (IO) avalia uma mudança gradual na média das séries<sup>2</sup>. Os autores enfatizam que sua contribuição está associada ao fato de que é comum que algumas variáveis revelem a presença de várias quebras estruturais, e os testes devem ser capaz de captar tais quebras.

<sup>1</sup>Perron (1989, 1997) e Zivot Andrews (1992) ampliaram o teste ADF ao considerar quebras exógenas e endógenas para evitar tal problema de especificação.

<sup>2</sup>Os testes de raiz unitária com quebras apresentados na tabela 1 foram feitos para o caso AO.

Tabela 1: Testes de Estacionariedade e Períodos de Quebras Estruturais – ADF, PP, KPSS e CMR  
Brasil (1994 T3 a 2011 T2)

Variáveis / Testes	ADF	Ordem de Integração	PP	Ordem de Integração	KPSS	Ordem de Integração	CMR	Ordem de Integração	1a Quebra	2a Quebra
ln REER	-0.978	I(1)	-1.005	I(1)	0.26	I(1)	-3.17	I(1)	1998 T2 *	2005 T2 *
ln TOT	-3.471	I(1)	-2.953	I(1)	0.136	I(1) a 10%	-4.722	I(1)	2005 T1 *	2007 T4
ln DÍVIDA	-1.695	I(1)	-0.449	I(1)	0.202	I(1)	-4.075	I(1)	1998 T3 *	2005 T4 *
NFA	-3.226	I(1) a 1%	-0.231	I(1)	0.233	I(1)	-2.053	I(1)	2000 T1 *	2009 T1 *
ln BS	-1.596	I(1)	-1.236	I(1)	0.19	I(1)	-2.269	I(1)	1999 T2 *	2001 T4 *
DIFJUROS	-4.874	I(0)	-4.75	I(0)	0.124	I(1) a 10%	-8.094	I(0)	1998 T2 *	2005 T4 *

Notas: ADF, PP e CMR estatística t e KPSS estatística LM

Hipótese nula para ADF, PP e CMR = Série possui Raiz Unitária

Hipótese nula para KPSS = Série é Estacionária

\* indica que a quebra é estatisticamente significativa a 5%

I(1) indica integrada de ordem um e não estacionária; I(0) indica integrada de ordem zero e estacionária

CMR = Clemente, Montañés Reyes Teste AO para Duas Quebras

A tabela 1 sistematiza os testes de raiz unitária ADF, PP, KPSS e o teste de CMR para as séries utilizadas na análise empírica para o período de 1994T3 a 2011T2. Os testes indicam que as diversas séries são não estacionárias, com exceção da série diferencial de juros (DIFJUROS). Quanto à ocorrência das quebras estruturais, estas se mostraram estatisticamente significativas para todas as variáveis com exceção da segunda quebra da série dos termos de troca (lnTOT).

#### 4.2 Estimação do Vetor de Correção de Erros (VEC)

O modelo VEC estimado para a economia brasileira é composto pelas seguintes variáveis: ln REER, ln BS, ln DÍVIDA, ln TOT e NFA, sendo que não foi incluída a variável DIFJUROS, pois a mesma é estacionária de acordo com os testes apresentados na tabela 1<sup>3</sup>.

Os testes para a escolha do número de defasagens realizados através da estimação de um VAR com as variáveis em primeira diferença (estacionárias), conforme apresentado na tabela 2 abaixo, indicaram a escolha de três defasagens em três (LR, FPE e AIC) dos cinco critérios de seleção.

Tabela 2: Escolha do Número de Defasagens – Máximo de Três

Defasagem	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	NA	3.37e-10	-7.621114	-7.452451	-7.554669
1	217.1207	1.75e-11	-10.58332	-9.571347*	-10.18465
2	74.05452	9.58e-12	-11.19933	-9.344039	-10.46844*
3	40.36951*	9.36e-12*	-11.25911*	-8.560506	-10.19599

\* Indica a ordem de defasagem escolhida por cada um dos critérios

Os testes de cointegração para um modelo VEC (3) indicaram a presença de um vetor cointegrante tanto na estatística do traço como do máximo autovalor (tabela 3).

<sup>3</sup> Foi incluída uma variável *dummy* (DUGERAL) na estimação final do VEC que inclui as diversas quebras estruturais encontradas com a realização do teste de CMR conforme especificado na tabela 1.

Tabela 3: Número de Equações Cointegrantes - Estatísticas do Traço e Máximo Autovalor

Hipótese Testada:				
Número de Equações Cointegrantes	Autovalor	Estatística do Traço	Valor Crítico a 5%	Prob.**
<b>Zero *</b>	0.554895	92.29486	69.81889	<b>0.0003</b>
Máximo de 1	0.325631	40.49041	47.85613	0.2054
Máximo de 2	0.150187	15.27587	29.79707	0.7619
Máximo de 2	0.072126	4.860543	15.49471	0.8235
Máximo de 4	0.001086	0.069560	3.841466	0.7920
Hipótese Testada: Número de Equações Cointegrantes		Estatística do Máximo Autovalor		
	Autovalor		Valor Crítico a 5%	Prob.**
<b>Zero *</b>	0.554895	51.80445	33.87687	<b>0.0002</b>
Máximo de 1	0.325631	25.21454	27.58434	0.0976
Máximo de 2	0.150187	10.41533	21.13162	0.7050
Máximo de 3	0.072126	4.790982	14.26460	0.7680
Máximo de 4	0.001086	0.069560	3.841466	0.7920

\* Indica rejeição da hipótese nula ao nível de 5%

\*\* MacKinnon-Haug-Michelis (1999) valor-p

Assim sendo, as estimativas dos desalinhamentos corrente e permanente da taxa de câmbio real efetiva (ln REER) foram obtidas a partir da estimação de um VEC com três defasagens, com um vetor cointegrante. O critério de seleção de Schwarz indicou a especificação do modelo com tendência linear nos dados, com intercepto e sem a tendência na equação cointegrante e no VAR.

A estimação do modelo VEC (3) com as especificações acima descritas produziram os seguintes coeficientes normalizados da equação cointegrante (tabela 4), em que todas as variáveis se mostraram estatisticamente significativas com exceção dos ativos externos líquidos (NFA). Os coeficientes estimados reportados na tabela 4 possuem os sinais esperados, exceto para ln DÍVIDA, ou seja, negativos para ln BS, ln DÍVIDA e ln TOT indicando que aumentos (diminuições) nestas variáveis tendem a apreciar (depreciar) a taxa de câmbio real efetiva. O sinal da variável NFA é positivo, porém próximo de zero.

Tabela 4: Coeficientes Normalizados da Equação Cointegrante

ln REER	ln BS	ln DÍVIDA	ln TOT	NFA
1.0000	-4.2749	-2.0486	-6.7397	0.0166
	(-4.632)	(-3.814)	(-4.095)	(1.401)

Nota: t-Estatístico entre parênteses

### 4.3 Análise de Desalinhamento Cambial

#### *Desalinhamento Corrente*

O gráfico 7 apresenta o comportamento da taxa de câmbio real efetiva corrente em relação à taxa de câmbio de equilíbrio obtida a partir da estimativa do modelo VEC (3) conforme explicitado na seção anterior. Percebe-se que a partir de 1996 a taxa de câmbio real efetiva corrente esteve abaixo da taxa de equilíbrio até o terceiro trimestre de 2002, com exceção do segundo trimestre de 1999 (mudança de regime cambial e adoção do regime de metas de inflação), porém tal tendência é revertida até o terceiro trimestre de 2007. Os quatro trimestres seguintes são de equilíbrio entre a taxa corrente e a de equilíbrio, sendo que a partir do último trimestre de 2008 até o primeiro trimestre de 2010 a taxa corrente ficou acima da taxa de equilíbrio, e a partir de então a taxa corrente fica abaixo da taxa de equilíbrio.

O processo acima descrito pode ser visto de forma análoga ao se analisar o gráfico 8 em que a média do desalinhamento até o terceiro trimestre de 2002 foi de -7,1% indicando que a taxa de câmbio corrente esteve abaixo da taxa de equilíbrio (sobrevalorização cambial). Durante o período que vai de 2002 T4 até

2008 T3 (acirramento da crise financeira internacional) a média do desalinhamento cambial foi de 9,2% indicando que o câmbio corrente esteve acima do câmbio de equilíbrio (subvalorização cambial). Os seis trimestres seguintes tiveram um desalinhamento médio de 22,3% (subvalorização cambial) enquanto os últimos cinco trimestres da base de dados revelam um desalinhamento médio de - 9,1% (sobrevalorização cambial).

Gráfico 7

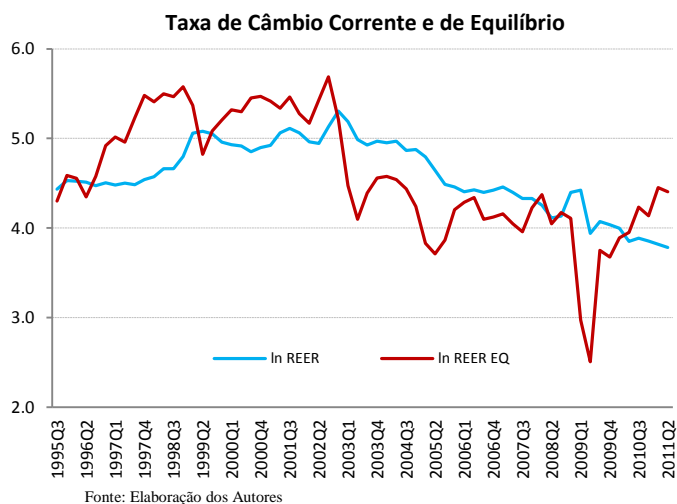
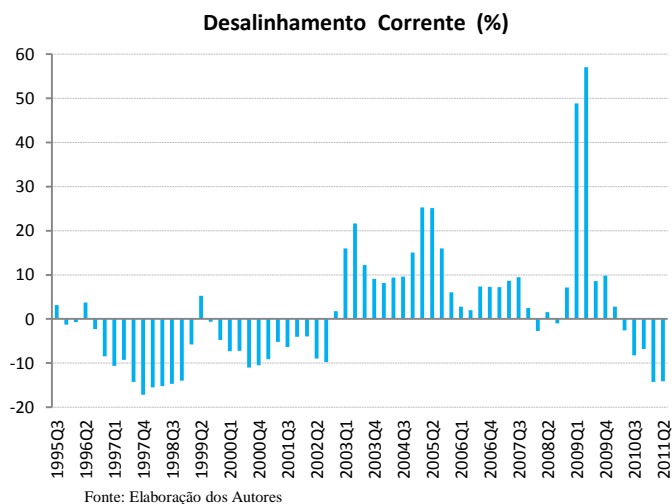


Gráfico 8



### **Desalinhamento Total**

As estimações do desalinhamento total da taxa de câmbio real efetiva para o Brasil foram obtidas a partir da estimação do modelo VEC explicitado acima, utilizando-se os mesmos coeficientes estimados no modelo original do cálculo do desalinhamento corrente, porém utilizando-se os fundamentos (ln BS, ln DÍVIDA, ln TOT e NFA) em seus níveis de equilíbrio obtidos através da utilização do filtro de Hodrick-Prescott (HP) para a obtenção dos valores de tendência de cada um dos fundamentos.

O gráfico 9 apresenta o comportamento da taxa de câmbio real efetiva corrente e da taxa de equilíbrio (fundamentos com filtro HP) e percebe-se claramente que há um melhor ajuste entre as duas taxas quando comparado com o comportamento das séries no gráfico 7, indicando que o grau de desalinhamento da taxa de câmbio real efetiva em relação ao nível de equilíbrio permanente é bem menor.

Fazendo as mesmas comparações das médias para os subperíodos analisados na figura anterior, o gráfico 10 revela que a média do desalinhamento total até o terceiro trimestre de 2002 foi de -0,15% indicando que a taxa de câmbio corrente esteve um pouco abaixo da taxa de equilíbrio, com exceção mais pronunciada ao ano de 1999 quando o desalinhamento médio foi próximo a 4%. O período que compreende o quarto trimestre de 2002 até o terceiro trimestre de 2008 revela a ocorrência de um desalinhamento cambial médio de 0,17%, ou seja, na média este foi também um período de equilíbrio com desalinhamentos próximos de zero no que tange ao comportamento da taxa de câmbio real efetiva em relação ao nível de equilíbrio permanente. Os seis trimestres seguintes tiveram um desalinhamento médio positivo de 1,53% enquanto os últimos cinco trimestres indicam um desalinhamento médio de - 3,04%.

Gráfico 9

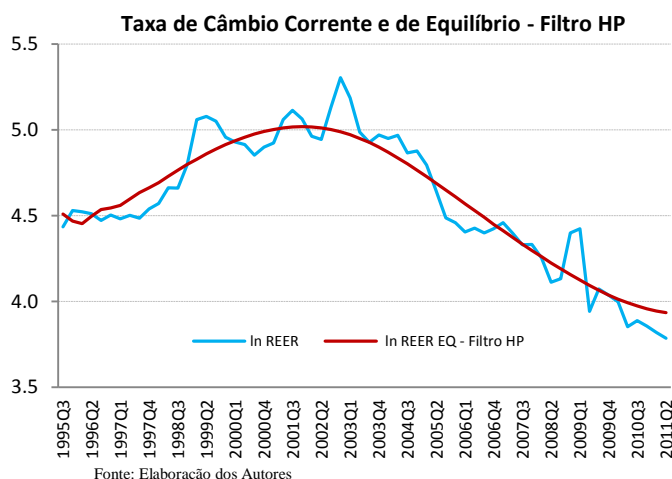
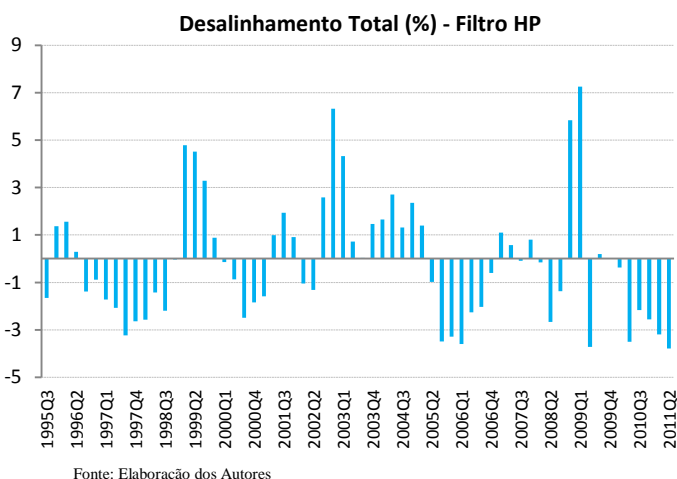


Gráfico 10



O que se pode concluir com base na análise dos desalinhamentos corrente e total da taxa de câmbio real efetiva na economia brasileira no período do terceiro trimestre de 1995 até o segundo trimestre de 2011 é que a magnitude de tais desalinhamentos é maior quando se usa o conceito de desalinhamento corrente em relação ao desalinhamento total. Tal argumento pode ser ilustrado na comparação do imediato pós crise financeira internacional (elevada demanda por dólares) onde o desalinhamento corrente é da ordem de 22% enquanto o desalinhamento total ficou em torno de 1,5% até início de 2010. O mesmo raciocínio vale para o segundo trimestre de 2010 até o segundo trimestre de 2011, onde a economia brasileira passa a conviver com um processo de apreciação da taxa de câmbio real efetiva e o desalinhamento corrente é da ordem de -9% enquanto o desalinhamento total é de apenas -3%, ambos indicando a ocorrência de uma taxa de câmbio real efetiva apreciada em relação ao seu nível de equilíbrio.

## 5 Considerações Finais

A trajetória da taxa de câmbio real efetiva brasileira tem sido objetivo de discussão tanto sob o ponto de vista dos formuladores de política / autoridades monetárias como no meio acadêmico em função da importância que a mesma exerce sobre o ajuste externo e a competitividade dos setores envolvidos no comércio internacional, além das possíveis consequências e impactos sobre o setor industrial brasileiro. Neste sentido, o trabalho se propõe a construir uma série para a taxa de câmbio real efetiva a partir dos pesos dos vinte principais parceiros do comércio exterior brasileiro desde a estabilização da economia em meados de 1994, e a partir desta série estimar um modelo VEC incluindo os principais fundamentos na determinação da taxa de câmbio de equilíbrio.

A análise do índice de taxa de câmbio real efetiva quando comparado com a média de 2005, revela a ocorrência de uma apreciação real efetiva da ordem de 56% (segundo trimestre de 2011), sendo que este valor está associado a uma taxa de câmbio nominal (R\$ / US\$) de 1,60. Ao se analisar o desalinhamento corrente no período do terceiro trimestre de 1995 ao segundo semestre de 2011 as estimativas indicam que a média do desalinhamento até o terceiro trimestre de 2002 foi de -7,1% indicando que a taxa de câmbio corrente esteve abaixo da taxa de equilíbrio. O período que vai do final de 2002 até o início da crise financeira internacional foi marcado por um desalinhamento cambial médio de 9,2% quando a taxa de câmbio real efetiva corrente esteve acima do câmbio de equilíbrio. O período seguinte onde ocorre uma grande demanda por Dólar revela um desalinhamento médio de 22%, tendência esta que se reverte a partir do segundo trimestre de 2010 até o segundo trimestre de 2011 com um desalinhamento médio negativo de -9,1%.

A análise do desalinhamento da taxa de câmbio real efetiva com base no conceito de desalinhamento total (inclui os fundamentos em seus níveis de equilíbrio) revela que a magnitude dos desalinhamentos é

significativamente menor para os quatro subperíodos acima analisados. No primeiro subperíodo a média do desalinhamento -0,15% indicando que a taxa de câmbio corrente esteve um pouco abaixo da taxa de equilíbrio, com exceção mais pronunciada ao ano de 1999 quando o desalinhamento médio foi próximo a 4%. O segundo subperíodo esteve associado a um desalinhamento médio de 0,17%, ou seja, na média este foi também um período de equilíbrio com desalinhamentos próximos de zero no que tange ao comportamento da taxa de câmbio real efetiva em relação ao nível de equilíbrio permanente. O terceiro subperíodo indica um desalinhamento médio de 1,53% enquanto o último subperíodo revela um desalinhamento médio de -3,04%.

A explicação subjacente a estas menores magnitudes do desalinhamento total em relação ao desalinhamento corrente da taxa de câmbio real efetiva se deve ao fato de que mesmo considerando o processo de apreciação da taxa de câmbio real efetiva, a evolução dos fundamentos macroeconômicos associados às variáveis que captam o grau de ajuste externo, as relações de troca, o grau de endividamento e o diferencial de crescimento / produtividade, considerando-se os principais parceiros comerciais brasileiros e seus fundamentos quando considerados em seus níveis de equilíbrio, revela que a trajetória da taxa de câmbio real efetiva de equilíbrio teve um comportamento similar à taxa de câmbio real efetiva de tal forma que os desalinhamentos não foram tão expressivos, em especial no conceito de desalinhamento total.

Cabe ressaltar, no entanto que embora os desalinhamentos da taxa de câmbio real efetiva não sejam tão expressivos é importante que as autoridades econômicas continuem a exercer um papel ativo na administração da taxa de câmbio através da adoção de medidas que evitem uma excessiva apreciação cambial, o que tem sido feito nos últimos anos dentro de uma conjuntura internacional desfavorável com a crise financeira e seus desdobramentos, e isso pode ser visto no ano corrente (2012) onde a taxa de câmbio nominal tem se depreciado. Parece claro, no entanto, que a trajetória mais recente da taxa de câmbio nominal tem uma dimensão exógena importante no sentido de que não pode ser explicada apenas por medidas e políticas domésticas, mas também em função de condicionantes externos (Crise da Zona do Euro e elevada demanda por títulos do Tesouro Norte-Americano) importantes.

## Referências Bibliográficas

ARAÚJO, E. C.; LEITE, M. V. C. Sobreapreciação Cambial no Brasil: Estimativa, Causas e Consequências (1994-2008). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Texto para Discussão nº 1404, 2009.

BADANI, P. C.; HIDALGO, A. B. A Taxa de Câmbio de Equilíbrio no Brasil. *Economia Aplicada*, Vol. 9, nº 4, p.543-555, 2005.

BANCO CENTRAL DO CHILE (2012) Acesso disponível em: <http://www.bcentral.cl/index.asp>

BEVERIDGE, S.; NELSON, C. R. A New Approach to the Decomposition of Economic Time Series Into Permanent and Transitory Components, with Particular Attention to the Measurement of Business Cycles. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 7, p. 151-174, 1981.

CHINA STATISTICAL YEARBOOK (2012) National Bureau of Statistics of China. Disponível em: <http://www.stats.gov.cn/english/statisticaldata/Quarterlydata/>

CLARK, P.; MACDONALD, R. Exchange rates and economic fundamentals: a methodological comparison of BEERs and FEERs. In (Orgs.): MACDONALD, R.; STEIN, J. L. **Equilibrium Exchange Rates**. Amsterdam: Kluwer, 1999.



- CLEMENTE, J.; MONTAÑÉS, A.; REYS, M. Testing for a Unit Root in Variables with a Double Change in the Mean. *Economics Letters*, Vol. 59, p. 175–182, 1998.
- CLINE, W. R.; WILLIAMSON, J. Estimates of fundamental equilibrium exchange rates. Peterson Institute for International Economics, Policy Brief nº 14, 2012.
- CLINE, W. R. Estimating consistent fundamental equilibrium exchange rates. Peterson Institute for International Economics, Working Paper nº 6, 2008.
- ÉGERT, B.; HALPERN, L.; MACDONALD, R. Equilibrium Exchange Rates in Transition Economies: Taking Stock of the Issues. *Journal of Economic Surveys*, Vol. 20, nº 2, 2006.
- EUROPEAN CENTRAL BANK (2012) Estatísticas do Banco Central Europeu. Disponível em: <http://www.ecb.int/stats/html/index.en.html>
- FARUQEE, H.; ISARD, P.; MASSON. A Macroeconomic Balance Framework for Estimating Equilibrium Exchange Rates. In (Orgs.): MACDONALD, R.; STEIN, J. L. **Equilibrium Exchange Rates**. Amsterdam: Kluwer, 1999.
- FARUQEE, H. Long-Run Determinants of the Real Exchange Rate: A Stock-Flow Perspective. *IMF Staff Papers*, Vol. 42, nº.1, p.80-107, 1995.
- HODRICK, R. J.; PRESCOTT, E. C. Postwar U.S. business cycles: An empirical investigation. *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 29, p.1-16, 1997.
- IEDI. Estimando o Desalinamento Cambial para a Economia Brasileira. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial, 2007.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. Fiscal Monitor. IMF: Washington, 2012.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. Direction of Trade Statistics. IMF: Washington, 2012.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. International Financial Statistics. IMF: Washington, 2012.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. World Economic Outlook Database. IMF: Washington, 2012.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. Historical Public Debt Database. IMF: Washington, 2011.
- ISARD, P. Equilibrium Exchange Rates: Assessment Methodologies. International Monetary Fund, Working Paper nº 296, 2007.
- ISARD, P.; FARUQEE, H. Exchange Rate Assessment: Extension of the Macroeconomic Balance Approach. *IMF Occasional Papers* nº 167, 1998.
- JOHANSEN, S. **Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Auto-Regressive Models**. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, V. 12, nº, p.231-254, 1988.
- JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. Testing structural hypothesis in a multivariate cointegration analysis of the PPP and UIP for UK. *Journal of Econometrics*, Vol. 53, p. 211-224, 1992.

- LANE, P. R.; MILESI-FERRETTI, G. M. The External Wealth of Nations Mark II: Revised and Extended Estimates of Foreign Assets and Liabilities, 1970-2004. *Journal of International Economics*, Vol. 73, nº 2, p.263-294, 2007. (versão atualizada do banco de dados)
- LUCINDA, C. R.; GALA, P. Desalinhamento Cambial no Brasil Após o Plano Real: Uma Análise Empírica. Fundação Getúlio Vargas, Escola de Economia de São Paulo, Textos para Discussão nº 167, 2007.
- MACDONALD, R.; DIAS, P. Behavioural equilibrium exchange rate estimates and implied exchange rate adjustments for ten countries. University of Glasgow, Discussion Paper nº 10, 2007.
- MACDONALD, R. Concepts to Calculate Equilibrium Exchange Rate: An Overview. Economic Research Group of the Deutsche Bundesbank, Discussion Paper nº 3, 2000.
- MARÇAL, E. F. Estimando o Desalinhamento Cambial Brasileiro a Partir de Modelos Multivariados com Cointegração. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Texto para Discussão nº 1666, 2011.
- OECD STATISTICS (2012) Disponível em: <http://stats.oecd.org/>
- PAIVA, C. External Adjustment and Equilibrium Exchange Rate in Brazil. International Monetary Fund, Working Paper nº 221, 2006.
- PASTORE, A. C.; PINOTTI, M. C.; PAGANO, T. A. Limites ao Crescimento Econômico. Fórum Nacional, 2010.
- PERRON, P. Further Evidence on Breaking Trend Functions in Macroeconomic Variables. *Journal of Econometrics*, Vol. 80, p. 355–385, 1997.
- PERRON, P. The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. *Econometrica*, Vol. 57, p. 1361–401. 1989.
- ROGOFF, K. The Purchasing Power Parity Puzzle. *Journal of Economic Literature*, Vol. 34, nº 2, p.647-668, 1996.
- STEIN, J. L. The equilibrium real exchange rate of the euro: an evaluation of research. *CESifo Economic Studies*, Vol.43, nº 3, p. 349-381, 2002.
- STEIN, J. L. (1995). The fundamental determinants of the real exchange rate of the U.S.dollar relative to other G-7 countries. International Monetary Fund, Working Paper nº 81, 1995.
- STEIN, J. L. The natural real exchange rate of the US dollar and determinants of capital flows. In (Org.): WILLIAMSON, J. **Estimating Equilibrium Exchange Rates**. Washington D .C.: Institute for International Economics, p. 133-176, 1994.
- TAYLOR, A. M.; TAYLOR, M. P. The Purchasing Power Parity Debate. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 18, nº p.135–158, 2004.
- ZIVOT, E.; ANDREWS, D. W. K. Further evidence on the great crash, the oil-price shock and the unit root hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 10, p.251-270, 1992.
- WILLIAMSON, J. Estimates of FEERs. In (Org.): WILLIAMSON, J. **Estimating Equilibrium Exchange Rates**. Washington D .C.: Institute for International Economics, p. 177–244, 1994.

WILLIAMSON, J. The Exchange Rate System. Institute for International Economics, Policy Analyses in International Economics n° 5, 1983.

WORLD BANK (2012) World Development Indicators. Base de Dados Online. Disponível em: <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators/wdi-2012>