

Desalinhamento Cambial, Volatilidade Cambial e Crescimento Econômico: Uma Análise para a Economia Brasileira (1995-2011)

Aderbal Oliveira Damasceno

Instituto de Economia - Universidade Federal de Uberlândia

Pesquisador FAPEMIG

damasceno@ie.ufu.br

Flávio Vilela Vieira

Instituto de Economia - Universidade Federal de Uberlândia

Pesquisador CNPq e FAPEMIG

flaviovieira@ufu.br

Resumo

O objetivo deste trabalho é investigar a importância do desalinhamento cambial e da volatilidade cambial para o crescimento da economia brasileira no período de 1995 a 2011 utilizando como métodos de estimação MQO e GMM. Para tanto: i) constrói uma série de taxa de câmbio real efetiva considerando os vinte principais parceiros comerciais; ii) calcula duas medidas de desalinhamento cambial e duas medidas volatilidade cambial. As evidências sugerem: i) o desalinhamento cambial é relevante para explicar o crescimento econômico da economia brasileira e subvalorização cambial (sobrevalorização cambial) estimula (desestimula) o crescimento econômico; ii) a volatilidade cambial é relevante para explicar o crescimento econômico da economia brasileira e maior (menor) volatilidade cambial desestimula (estimula) o crescimento econômico; iii) mudança na taxa de investimento e a taxa de crescimento das exportações têm coeficientes estimados positivos no modelo de crescimento. Como recomendação de política, sugere-se a manutenção de uma taxa real de câmbio em um nível competitivo e com baixa volatilidade.

Palavras-Chave: Desalinhamento Cambial; Volatilidade Cambial; Crescimento Econômico.

Código JEL: O40, F31, C26

Abstract

The goal of this work is to investigate the importance of exchange rate misalignment and volatility for the Brazilian growth rate for the period of 1995 to 2011 using OLS and GMM estimation methods. In order to achieve this, the paper: i) calculate a series for the real effective exchange rate based on the main 20 trade partners; ii) calculate two measures of exchange rate misalignment and two for exchange rate volatility. The evidence suggest: i) the exchange rate misalignment is relevant to explain economic growth for the Brazilian economy and exchange rate under depreciation (over appreciation) foster (mitigates) economic growth; ii) exchange rate volatility is relevant to explain economic growth for the Brazilian economy and higher (lower) exchange rate volatility mitigates (foster) economic growth; iii) changes in the investment rate and the growth rate of exports have positive estimated coefficients for the growth model. As a recommendation policy, the suggestion is to keep the real exchange rate at a competitive level with a low volatility.

Key-Words: Exchange Rate Misalignment; Exchange Rate Volatility; Economic Growth.

JEL Codes: O40, F31, C26

Área 6 - Crescimento, Desenvolvimento Econômico e Instituições

1 Introdução

O presente trabalho tem por objetivo investigar empiricamente o papel do desalinhamento e da volatilidade da taxa de câmbio real efetiva para o crescimento da economia brasileira no período de 1995 a 2011 através da utilização de estimações MQO e GMM.

Uma das contribuições à literatura empírica é a construção da série de taxa de câmbio real efetiva tendo por base os 20 principais parceiros comerciais do Brasil, dado que estes pesos são fundamentais para a construção das medidas de desalinhamento corrente e total, obtidas a partir da estimação de modelos de vetores de correção de erro (VEC). Além disso, o trabalho calcula duas medidas de volatilidade, uma delas com base na estimação de um modelo ARCH-GARCH e outra a partir do desvio padrão móvel da variação da taxa de câmbio real efetiva.

A literatura teórica e empírica sobre como mensurar a taxa de câmbio real de equilíbrio e por consequência, como estimar o desalinhamento cambial, é bastante extensa e os trabalhos têm se proliferado a partir dos anos 1990. Os principais resultados, seja para países individuais usando técnicas de séries de tempo ou para um conjunto de países através da estimação de dados em painel, sugerem benefícios para o crescimento econômico da manutenção de uma taxa de câmbio depreciada em termos reais, e com a recomendação de política para que se mantenha a taxa de câmbio em um nível competitivo, evitando a ocorrência de um processo de apreciação cambial real duradouro.

Por outro lado, a literatura empírica sobre volatilidade cambial tem sido primordialmente aplicada para investigar a relação entre volatilidade cambial e comércio e volatilidade e a taxa de investimento. Alguns estudos analisam diretamente a relação entre volatilidade cambial e crescimento, foco de interesse deste trabalho, e a lição geral a ser assimilada é que maiores volatilidades cambiais desestimulam o crescimento econômico, em grande medida devido aos impactos desfavoráveis sobre o comércio e os investimentos.

Os resultados empíricos obtidos neste trabalho indicam que o desalinhamento cambial é relevante para explicar o crescimento econômico da economia brasileira, sendo que uma subvalorização cambial (sobrevalorização cambial) estimula (desestimula) o crescimento econômico, enquanto que uma maior (menor) volatilidade cambial desestimula (estimula) o crescimento econômico.

O trabalho encontra-se dividido em três seções além desta introdução e as considerações finais. A seção 2 é dedicada à revisão teórica e empírica sobre desalinhamento cambial, volatilidade e crescimento econômico. A seção 3 refere-se à parte do cálculo do desalinhamento e da volatilidade cambial, além da especificação do modelo de crescimento. Por fim, a seção 4 sistematiza os resultados econométricos.

2 Desalinhamento Cambial, Volatilidade Cambial e Crescimento Econômico

2.1 Desalinhamento Cambial e Crescimento Econômico

A taxa real de câmbio não se encontra no centro das análises dos modelos de crescimento de inspiração neoclássica, mas seu papel tem sido destacado pela literatura dos modelos de crescimento alavancados pelas exportações, dado que uma das recomendações de política é a manutenção dos preços dos bens e serviços exportados em nível que torne atraente direcionar recursos para a produção destes bens e serviços. Outro aspecto da literatura sobre desalinhamento cambial é noção de que processos de sobrevalorização duradouros são indicadores de possíveis crises financeiras, sendo que tais processos resultam em significativo ajuste nos preços relativos e efeito negativo sobre a taxa de crescimento econômico.

Um dos primeiros trabalhos que investiga a relação entre desalinhamento cambial e crescimento econômico é Edwards (1989), argumentando que a manutenção da taxa de câmbio real em níveis inadequados (desalinhados) tende a criar distorções nos preços relativos dos bens comercializáveis e não-comercializáveis, resultando em alocações não-ótimas de recursos entre os setores da economia, com

impactos adversos sobre o crescimento econômico. Razin e Collins (1997) utilizam análise de regressão para investigar a relação entre desalinhamento cambial e crescimento econômico para 93 países desenvolvidos e em desenvolvimento durante 1975-1992 e encontram evidências de que há não-linearidades na relação: sobrevalorização cambial muito elevada parece estar associada a crescimento econômico mais lento; subvalorização cambial moderada a elevada (mas não muito elevada) parece estar associada a crescimento econômico mais rápido.

O trabalho desenvolvido por Aguirre e Calderón (2006) usa uma medida de desalinhamento cambial construída com base nos resíduos de uma regressão para a taxa de câmbio de equilíbrio fundamental (FEER), como abordagens econométricas modelos dinâmicos de dados em painel e análise de co-integração e informações para um conjunto de 60 países durante o período 1965-2003. As evidências empíricas reportadas sugerem que o efeito do desalinhamento cambial sobre o crescimento econômico não é linear, o que significa que, quando a subvalorização da taxa real de câmbio for demasiado elevada o impacto sobre o crescimento econômico é negativo, mas quando a subvalorização da taxa real de câmbio é pequena ou moderada, pode estimular o crescimento econômico.

Gala e Lucinda (2006) desenvolvem uma análise usando modelos dinâmicos de dados em painel e técnicas de estimação Difference GMM e System GMM, para um conjunto de 58 países durante o período 1960-1999. A medida de desalinhamento da taxa real de câmbio incorpora o efeito Balassa-Samuelson e outras variáveis de controle são incluídas na equação de crescimento, tais como capital físico, capital humano, ambiente institucional, taxa de inflação, hiato do produto e chques aos termos de troca. As evidências empíricas reportadas corroboram o argumento de que a taxa real de câmbio subvalorizada (sobrevalorizada) está associada a maiores (menores) taxas de crescimento econômico.

Rodrik (2008) investiga a relação entre desalinhamento cambial e crescimento econômico para 184 países durante o período 1950-2004. O principal resultado empírico é que o crescimento econômico é maior em países com taxas reais de câmbio mais subvalorizadas e o efeito é linear e similar para ambos, subvalorização e sobrevalorização, o que implica que uma taxa real de câmbio subvalorizada estimula o crescimento econômico e uma taxa real de câmbio sobrevalorizada desestimula o crescimento econômico. A magnitude e significância estatística do coeficiente estimado para a subvalorização da taxa real de câmbio é maior nos países em desenvolvimento devido ao fato de que esses países são frequentemente caracterizados pela fragilidade institucional e falhas de mercado.

Berg e Miao (2010) desenvolvem uma investigação empírica sobre desalinhamento cambial e crescimento econômico, a fim de comparar a visão de Rodrik (2008) e o que eles denominam visão do Consenso de Washington. O principal resultado é que ambas as visões sobre o papel do desalinhamento cambial para o crescimento econômico são observacionalmente equivalentes para as principais regressões de crescimento. Sugerem a existência de um problema de identificação, desde que os determinantes do desalinhamento cambial são também prováveis determinantes do crescimento econômico. Contudo, confirmam que subvalorização estimula o crescimento econômico e sobrevalorização desestimula o crescimento econômico, resultado consistente com a visão de Rodrik (2008), mas mais difícil de consiliar com a visão do Consenso de Washington.

Eichengreen (2008) elabora uma revisão histórica da literatura sobre taxa real de câmbio e crescimento econômico, focando os possíveis canais por meio dos quais a taxa real de câmbio pode influenciar o crescimento econômico, argumentando favoravelmente a uma taxa real de câmbio mais depreciada, contanto que não esteja associada a maior volatilidade da taxa real de câmbio. Considera a combinação de taxa real de câmbio depreciada e baixa volatilidade da taxa real de câmbio favorável para economias em desenvolvimento e emergentes, onde um setor exportador dinâmico é normalmente parte importante do processo para alcançar taxas de crescimento econômico elevadas e sustentadas. A principal recomendação de política para esses países é a manutenção de uma taxa real de câmbio em um nível competitivo e com baixa volatilidade.

A principal lição a ser assimilada dos trabalhos empíricos sobre a relação entre desalinhamento cambial e crescimento econômico é que taxas de câmbio real mais depreciadas estimulam o crescimento econômico, e este efeito é maior para o caso das economias emergentes e em desenvolvimento. A primeira contribuição desse trabalho é desenvolver uma análise empírica sobre a relação entre desalinhamento cambial e crescimento econômico para a economia brasileira no período 1995-2011. Para tanto, serão construídas duas medidas de desalinhamento cambial, a partir de um índice de taxa de câmbio real efetiva construído considerando os vinte principais parceiros comerciais.

2.2 Volatilidade Cambial e Crescimento Econômico

A relação entre volatilidade cambial e crescimento econômico tem sido abordada pela literatura econômica por meio de diferentes perspectivas e canais, tais como comércio, investimento, desemprego e produtividade.

Cushman (1986) e Pereg e Steinherr (1989) mostram teoricamente que maior volatilidade cambial tem efeitos adversos sobre o comércio, enquanto Viaene e de Vries (1992) encontram frágil relação entre as duas variáveis. Por outro lado, Franke (1991) e Sercu e Vanhulle (1992) constroem modelos teóricos que mostram que o comércio pode ser beneficiado pela volatilidade cambial. Resultados ambíguos vão além da teoria e são também encontrados em trabalhos empíricos. Por exemplo, Caballero e Corbo (1989) e Pereg e Steinherr (1989) encontram evidências de que a volatilidade cambial afeta adversamente o comércio, enquanto efeitos positivos são encontrados por Franke (1991), Sercu e Vanhulle (1992), Doyle (2001) e Bredin, Fountas e Murphy (2003).

Quanto à relação entre volatilidade cambial e investimento, Campa e Goldberg (1995) concluem que a volatilidade cambial influencia adversamente o investimento utilizando dados para os Estados Unidos, mas não encontra tal evidência quando dados para o Canadá são utilizados. Darby *et al.* (1999) analisam as experiências de França, Alemanha, Itália, Reino Unido e Estados Unidos e as evidências apresentadas sugerem que a volatilidade cambial tem efeito adverso sobre o investimento. Resultados semelhantes foram reportados por Bleaney e Greenaway (2001) e Serven (2002).

Considerando a relação entre volatilidade cambial e desemprego, Belke e Kaas (2004) analisam os dados relativos aos países emergentes da Europa Central e Oriental e os resultados reportados sugerem que a volatilidade cambial reduz o crescimento do emprego. Feldmann (2011) faz uso de dados relativos a 17 países desenvolvidos ao longo do período 1982-2003 e os resultados reportados mostram que a volatilidade cambial aumenta a taxa de desemprego. Quanto à relação entre volatilidade cambial e produtividade, utilizando dados para 83 países durante o período 1960-2000, Aghion *et al.* (2009) encontram evidências de que a volatilidade cambial desestimula o crescimento da produtividade, mas apenas em países com mercados financeiros subdesenvolvidos.

Dollar (1992) investiga a relação entre volatilidade cambial e crescimento econômico para uma amostra de 95 países em desenvolvimento durante o período 1976-1985 e encontra evidências de que a volatilidade cambial desestimula o crescimento econômico. Bosworth *et al.* (1996) analisa uma amostra de 88 países desenvolvidos e em desenvolvimento ao longo do período 1960-1992 e encontram evidências de que a volatilidade cambial desestimula o crescimento econômico, via efeito adverso sobre o crescimento da produtividade total dos fatores. Bagella *et al.* (2006) reportam evidências de que a volatilidade cambial tem um impacto adverso considerável sobre o crescimento econômico. Schnabl (2009) encontra evidências de que a volatilidade cambial desestimula o crescimento econômico para uma amostra de países da Europa emergente e Leste da Ásia.

Bleaney and Greenaway (2001) analisa uma amostra de 14 países da África Subsaariana no período 1980-1995 e não encontram relação estatisticamente significativa entre volatilidade cambial e crescimento econômico. Resultado similar foi encontrado por Ghura e Grennes (1993) para 33 países da África Subsaariana. Ghosh *et al.* (1997) não encontra qualquer relação estatisticamente significativa entre

volatilidade cambial e crescimento econômico para uma amostra de 140 países durante o período 1960-1990.

Como pode ser visto, a literatura empírica relacionada ao tema não tem sido capaz de apresentar evidências conclusivas sobre a relação entre volatilidade cambial e crescimento econômico. A segunda contribuição desse trabalho é desenvolver uma análise empírica sobre a relação entre volatilidade cambial e crescimento econômico para a economia brasileira no período 1995-2011. Para tanto, serão construídas duas medidas de volatilidade cambial, a partir de um índice de taxa de câmbio real efetiva construído considerando os vinte principais parceiros comerciais.

3 Procedimentos Metodológicos

3.1 Cálculo do Desalinhamento Cambial

A abordagem comportamental da taxa real de câmbio (BEER) de Clark e MacDonald (1999) 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 rigoroso¹. Clark e MacDonald (1999) especificam uma equação em forma reduzida para o comportamento da taxa de câmbio real em função dos fundamentos relativos:

$$q_t = f(tot_t, bs_t, debt_t, r_t - r_r^*, nfa_t) \quad (1)$$

Essa é a taxa de câmbio real de equilíbrio comportamental, onde tot_t é termos de troca, bs_t é a razão entre o preço de bens não comercializáveis e comercializáveis e capta o efeito Balassa-Samuelson, $debt_t$ é a dívida pública, $r_t - r_r^*$ é o diferencial de juros e nfa_t é ativo externo líquido. O efeito esperado de cada variável sobre a taxa de câmbio real é indicado pelo sinal de cada derivada parcial:

$$\partial q_t / \partial tot_t < 0; \partial q_t / \partial bs_t < 0; \partial q_t / \partial debt_t > 0; \partial q_t / \partial (r_t - r_r^*) < 0; \partial q_t / \partial nfa_t < 0 \quad (2)$$

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.

¹ 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 comportamental; ii) a abordagem do equilíbrio interno e externo. No âmbito dessa última 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.

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). Os dados utilizados nesse trabalho são trimestrais e abrangem o período 1994T3 a 2011T4. As definições das variáveis e fontes de informações são apresentadas abaixo. Todos os índices têm como ano base 2005=100. Para a construção do índice de taxa de câmbio real efetiva é necessário construir os pesos, os quais serão utilizados para calcular os fundamentos relativos àqueles dos parceiros comerciais.

Para a construção dos pesos foram considerados os 20 principais parceiros comerciais do Brasil no período 1994T3 a 2011T4: 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 , foi calculado como a razão entre o comércio total do parceiro comercial i no período t com o Brasil e o comércio total dos vinte parceiros comerciais com o Brasil no período t (Fonte: construção a partir de dados do Direction of Trade Statistics, 2012).

As definições das variáveis utilizadas para calcular a taxa de câmbio de equilíbrio e o desalinhamento cambial e as fontes de informações são:

Taxa de Câmbio Real Efetiva (REER): É a média ponderada das taxas de câmbio reais bilaterais do Brasil em relação aos vinte parceiros comerciais (Fonte: Construção a partir de dados do: International Financial Statistics, 2013; Banco Central de Chile, 2012; China Statistical Yearbook, 2013; 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 (Fonte: Construção a partir de dados do: World Bank, 2013; International Financial Statistics, 2013).

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 (Fonte: Construção a partir de dados do: International Financial Statistics, 2013; Banco Central de Chile, 2013; China Statistical Yearbook, 2013; OECD, 2013).

Ativo Externo Líquido (NFA): É a diferença entre o estoque total de ativos e estoque total de passivos, como porcentagem do PIB (Fonte: Construção a partir de dados de: LANE, MILESI-FERRETTI, 2009; International Financial Statistics, 2012; World Economic Outlook, 2013).

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 (Fonte: Construção a partir de dados do: Historical Public Debt Database, 2012; Fiscal Monitor, 2012).

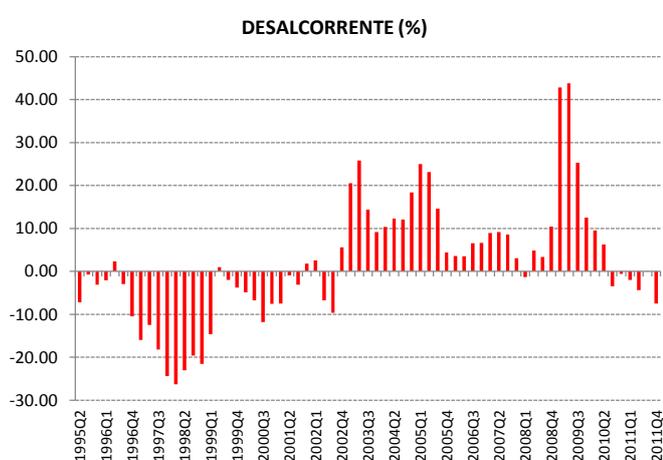
Diferencial de Juros (DIFJUROS): É a diferença entre a taxa real de juros do Brasil e a média ponderada da taxa real de juros dos parceiros comerciais (Fonte: Construção a partir de dados do International Financial Statistics, 2013).

A estimação do VEC envolveu inicialmente a elaboração dos testes de estacionariedade (ADF, PP, KPSS e DF-GLS) das séries de tempo para LREER, LTOT, LTNT, LDIVIDA, NFA e DIFJUROS. Os resultados indicaram que todas as séries são não estacionárias e integradas de ordem 1, isto é, $I(1)$, com exceção da série DIFJUROS que apenas no teste DF-GLS se mostrou não estacionária, e estacionária nos demais testes. Assim sendo, manteve-se a estimação do VEC para as seis variáveis em questão, sendo que o número de defasagens escolhido foi de duas, ou seja, foi estimado um VEC(2). Os testes de cointegração

pela estatística do Traço e Máximo Autovalor indicaram respectivamente, a existência de dois e um vetor cointegrante.

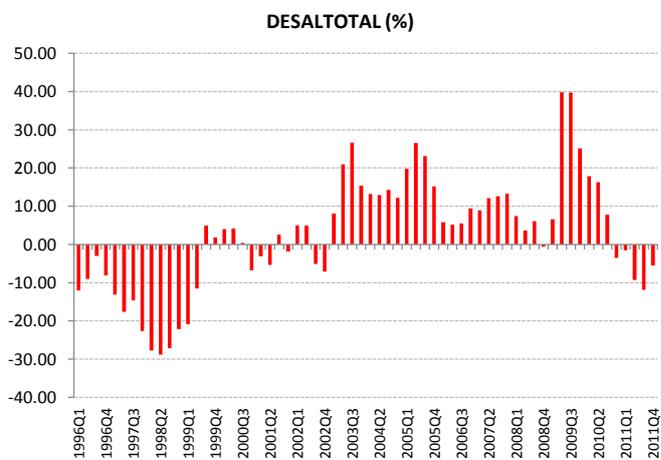
Ao final estimou-se um VEC(2) com um vetor cointegrante na especificação com intercepto, mas sem tendência na equação cointegrante e sem intercepto no VAR. As estimativas da matriz de longo prazo indicaram significância estatística e sinais negativos para LTNT, LTOT e LDIVIDA, sinal positivo e não significativo para NFA, e sinal negativo e não significativo para DIFJUROS, sendo que tais coeficientes se referem às variáveis com uma defasagem. Já os resultados da matriz de ajustamento das variáveis em primeira diferença indicou que apenas DLREER e DNFA são estatisticamente significativos e com sinais negativos. Os gráficos 1 e 2 na sequência apresentam as duas medidas de desalinhamento, o desalinhamento corrente (DESALCORRENTE) e o desalinhamento total (DESALTOTAL). Como pode ser observado, no período recente, há evidências de sobrevalorização cambial, a partir de 2010T3 para DESALCORRENTE e de 2010T4 para DESALTOTAL.

Gráfico 1



Fonte: Elaboração dos Autores

Gráfico 2



Fonte: Elaboração dos Autores

3.2 Cálculo da Volatilidade Cambial

A estimativa das duas medidas de volatilidade (VOLATCOND e DESVPADMOV) da taxa de câmbio real efetiva foi feita utilizando-se a série DLREER. No caso de VOLATCOND estimou-se inicialmente um modelo autoregressivo com 4 defasagens, verificando significância estatística para a primeira e segunda defasagem, sugerindo a adoção de um modelo AR(2). Ao final estimou-se um modelo AR(2) GARCH(1,1) para a obtenção da variância condicionada e a partir desta o desvio padrão condicionado que é a proxy final utilizada².

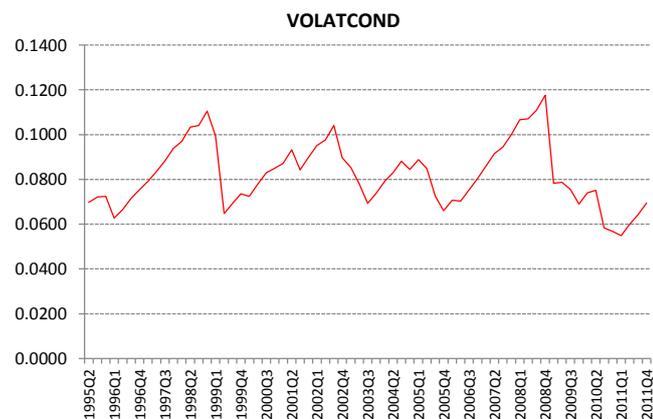
A segunda medida de volatilidade comumente utilizada na literatura empírica é o desvio padrão móvel da série DLREER, que no cálculo envolveu 4 períodos (trimestres), resultando na medida DESVPADMOV, utilizando-se da base de dados de 1994 T3 a 2011 T4 para que ao final se obtivesse dados a partir de 1995 T3. Os gráfico 3 e 4 na sequência mostram a evolução das duas medidas de volatilidade condicional (desvio padrão) para a variação da taxa de câmbio real efetiva (DLREER). Percebe-se claramente que na mudança do regime cambial (1999T1), o período anterior ao primeiro Governo Lula (2002T4) e no início da crise financeira (2008T3) há um significativo aumento da volatilidade cambial, sendo que a série

² Uma ressalva deve ser feita de que a estimação do modelo AR(2) GARCH(1,1) para DLREER foi feita com base em dados trimestrais já que esta foi elaborada com base no peso dos 20 principais parceiros comerciais do Brasil. Esta classe de modelos para estimar volatilidade condicional em geral é utilizada com dados de maior frequência (diários ou mensais), o que acaba colocando uma limitação para a obtenção da proxy de volatilidade condicional VOLATCOND.

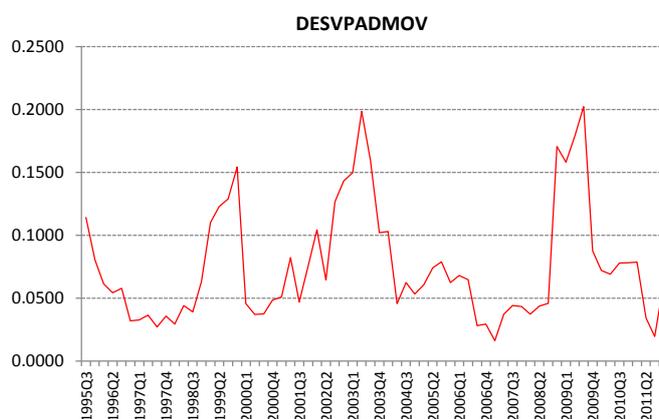
DESVPADMOV é menos suavizada do que a série VOLATCOND e capta de maneira mais distinta a ocorrência destes picos de volatilidade.

Gráfico 3

Gráfico 4



Fonte: Elaboração dos Autores



Fonte: Elaboração dos Autores

3.3 Especificação do Modelo de Crescimento e Método de Estimação

Uma das razões para se utilizar o Método dos Momentos Generalizado (GMM) é de que enquanto as estimativas por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) frequentemente possuem problemas de autocorrelação serial, heterocedasticidade e não linearidade, o que é considerado comum nas séries de tempo macroeconômicas, o método GMM fornece estimadores consistentes para a análise de regressão. Cragg (1983) e Hansen (1982) ao analisar a técnica de estimação por GMM destacam que a análise das restrições sobreidentificadoras tem papel importante na seleção das variáveis instrumentais para se melhorar a eficiência dos estimadores, e neste sentido um teste J é utilizado com o objetivo de testar as propriedades para a validade das restrições sobreidentificadoras.

Wooldridge (2001) enfatiza que a obtenção de estimadores mais eficientes do que MQO ou Mínimos Quadrados em Dois Estágios (MQ2E), deve levar em consideração as restrições sobreidentificadoras, sendo que a matriz de ponderação na equação deve ser escolhida de tal forma a permitir que as estimações GMM sejam robustas à possível presença de heterocedasticidade e de autocorrelação. O autor destaca que os coeficientes estimados por GMM são consistentes apenas se as variáveis instrumentais utilizadas na análise forem exógenas, ou seja, que estas variáveis não afetem diretamente a variável dependente, que no caso em questão é a taxa de crescimento do PIB brasileiro³. O autor enfatiza ainda que as estimativas GMM podem sofrer com problemas de amostras finitas, especialmente quando se adiciona muitas condições de momento que não adicionam muita informação à estimação.

Hansen (1982) ao analisar o estimador GMM para séries de tempo enfatiza que este permite a adição de condições de momento ao assumir que valores passados das variáveis explicativas, ou mesmo valores passados da variável dependente, são não correlacionados com o termo de erro, mesmo não estando presente diretamente no modelo⁴.

³ O procedimento padrão para testar que a hipótese de exogeneidade dos instrumentos seja válida foi desenvolvido por Johnston (1984) para instrumentos datados nos períodos t-1 ou anterior.

⁴ O estimador por MQ2E é um estimador do Método de Momentos Generalizados que usa uma matriz de ponderação construída sob a hipótese de homocedasticidade, enquanto o estimador GMM ótimo é assintoticamente não menos eficiente do que MQ2E sob a hipótese de homocedasticidade e em geral é melhor sob a hipótese de heterocedasticidade.

As estimações dos modelos de crescimento por GMM foram feitas incluindo 5 defasagens das variáveis explicativas contidas em cada modelo, além da variação da taxa de câmbio real efetiva corrente e defasada também em cinco trimestres. Para fins de robustez, foram testados os modelos com 3 e 4 defasagens, porém os modelos com 5 defasagens se mostraram mais robustos em termos de grau de ajuste e de obtenção de significância estatística das variáveis dos modelos⁵.

A estimação do modelo de crescimento para a economia brasileira com dados trimestrais de 1995T1 a 2011T4 tem por base a seguinte equação:

$$TXCRESC_t = \beta_0 + \beta_1 TXCRESC_{t-1} + \beta_2 DESAL_t + \beta_3 TXINVEST_t + \beta_4 VOLAT_t + \beta_5 TXCEXPOR T_t + \beta_6 LINF_t + u_t \quad (3)$$

Sendo:

TXCRESC = Taxa de Crescimento do PIB (%), preços de mercado, índice encadeado, dessazonalizado (média 1995 = 100). Fonte: IBGE.

TXCRESC_{t-1} = Taxa de crescimento do PIB defasada em um período (%), preços de mercado, índice encadeado, dessazonalizado (média 1995 = 100). Fonte: IBGE.

DESAL = Duas medidas de desalinhamento cambial, DESALCORRENTE (%) e DESALTOTAL (%). Fonte: Elaboração dos Autores.

TXINVEST = Taxa de investimento, formação bruta de capital fixo (% do PIB). Fonte: Ipeadata.

VOLAT = Duas medidas de volatilidade cambial, VOLATCOND e DESVPADMOV. Fonte: Elaboração dos Autores.

TXCEXPOR T = Taxa de crescimento das exportações (%). Fonte: Ipeadata.

LINF = log (1 + inflação medida pelo IPCA) (% ao ano). Fonte: Ipeadata

4 Apresentação dos Resultados

A tabela 1 na sequência sistematiza os testes de estacionariedade das séries de tempo para que possam ser utilizadas na equação de crescimento apenas as séries estacionárias. Os resultados dos testes ADF, Phillips-Perron (PP), KPSS e DF-GLS indicam que as variáveis a serem consideradas como estacionárias são TXCRESCPIB, LINF, VOLATCOND, DESVPADMOV, TXCEXPOR T, DESALCORRENTE e DESALTOTAL, enquanto LREER e TXINVEST são não estacionárias e serão utilizadas em primeira diferença⁶.

⁵ No caso dos modelos estimados por GMM com a variável dependente defasada (tabela 5), a inclusão da taxa de crescimento defasada se inicia em $t - 2$ ao invés de $t - 1$.

⁶ A variação do log da taxa de câmbio real efetiva (DLREER) não foi utilizada diretamente como variável de controle nas estimações MQO e GMM, mas foi utilizada como instrumento com valores correntes e com 5 defasagens nas estimações dos diversos modelos de crescimento estimado por GMM.

Tabela 1: Testes de Estacionariedade - ADF, PP, KPSS e DF-GLS - 1995T1 a 2011T4

Variáveis / Testes	ADF	Ordem de Integração	PP	Ordem de Integração	KPSS	Ordem de Integração	DF-GLS	Ordem de Integração
TXCRESCPIB	-7,104 *** b	I(0)	-7,085 *** b	I(0)	0,286 b	I(0)	-7,348 *** a	I(0)
LREER	-1,743 a	I(1)	-1,640 a	I(1)	0,255 ** a	I(1)	-1,013 a	I(1)
LINF	-3,009 *** b	I(0)	-5,324 *** b	I(0)	0,083 a	I(0)	-1,903 * b	I(0)
TXINVEST	-1,867 a	I(1)	-4,713 *** a	I(0)	0,278 *** a	I(1)	-1,193 a	I(1)
VOLATCOND	-2,545 a	I(1)	-2,867 ** b	I(0)	0,104 b	I(0)	-2,262 *** b	I(0)
DESVPADMOV	-3,246 ** b	I(0)	-3,451 ** b	I(0)	0,080 b	I(0)	-2,896 ***b	I(0)
TXCEXPORT	-3,293 ** b	I(0)	-11,376 *** b	I(0)	0,307 b	I(0)	-2,608 a	I(1)
DESALCORRENTE	-2,084 ** c	I(0)	-2,338 ** c	I(0)	0,124 * a	I(1)	-3,562 ** a	I(0)
DESALTOTAL	-2,652 *** c	I(0)	-2,287 ** c	I(0)	0,164 ** a	I(1)	-3,257 ** a	I(0)

Notas: ADF, PP e DF-GLS estatística t e KPSS estatística LM. Hipótese nula para ADF, PP e DF-GLS = Série possui Raiz Unitária. Hipótese nula para KPSS = Série é Estacionária. *, ** e *** indicam rejeição da hipótese nula a 10%, 5% e 1% respectivamente. I(1) indica integrada de ordem um e não estacionária; I(0) indica integrada de ordem zero e estacionária. a = indica com constante e tendência. b = indica com constante e sem tendência. c = sem constante e tendência.

A estimação da equação (3) para a taxa de crescimento da economia brasileira no período de 1995T1 a 2011T4 foi feita por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e pelo Método dos Momentos Generalizados (GMM) utilizando apenas variáveis estacionárias. Inicialmente foram estimados os modelos de crescimento por MQO com os respectivos testes de ausência de autocorrelação e de homocedasticidade (tabela 2) sem a utilização da variável dependente defasada, e na sequência estimou-se os mesmos modelos por GMM (tabela 3) com os respectivos testes de exogenia e validade dos instrumentos. As tabelas 4 e 5 seguem respectivamente os mesmos modelos estimados nas tabelas 2 e 3, porém com a inclusão da variável dependente defasada como variável explicativa da taxa de crescimento.

Os resultados das estimações por MQO do modelo de crescimento sistematizadas na tabela 2 indicam que os coeficientes do desalinhamento total (DESALTOTAL) são positivos e estatisticamente significativos em todos os modelos estimados, com coeficientes variando de 0,021 a 0,038, sugerindo que uma taxa de câmbio real efetiva subvalorizada em 10% tem um impacto na taxa de crescimento da economia brasileira da ordem de 0,21% a 0,38%, o inverso vale no caso de uma sobrevalorização com impactos negativos sobre o crescimento. A estimação dos coeficientes para o desalinhamento corrente (DESALCORRENTE) não se revelaram estatisticamente significativo nas estimações por MQO (modelos 1 e 9).

A análise dos resultados das duas *proxies* de volatilidade cambial (DESVPADMOV e VOLATCOND) revela que apenas DESVPADMOV é estatisticamente significativa, embora ambas as medidas possuam coeficientes com sinais negativos, indicando que um aumento (diminuição) na volatilidade da taxa de câmbio real efetiva diminui (aumenta) a taxa de crescimento. Quanto à variação da taxa de investimento (DTXINVEST) os coeficientes estimados são todos positivos, porém a significância estatística foi verificada nos modelos onde foram utilizadas a proxy de VOLATCOND (modelos 6, 7 e 8) com desalinhamento total e no modelo 9 com desalinhamento corrente, porém em todos os casos a significância só foi obtida ao nível de 10%.

Por fim, a taxa de crescimento das exportações (TXCEXPORT) tem coeficiente positivo e estatisticamente significativo, o que não ocorre com a taxa de inflação (LINF) nas estimações por MQO do modelo de crescimento para a economia brasileira. Os testes de ausência de autocorrelação e de homocedasticidade não revelaram problemas de violação das hipóteses do modelo clássico de regressão linear.

Tabela 2: Modelos de Crescimento - Estimação MQO - Sem Variável Dependente Defasada como Explicativa

Modelos	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DESALCORRENTE	0,0094								0,018
Erro Padrão	(0,011)								(0,012)
DESALTOTAL		0,028	0,038	0,034	0,035	0,024	0,021	0,021	
Erro Padrão		(0,010) ***	(0,010) ***	(0,010) ***	(0,010) ***	(0,010) **	(0,010) **	(0,010) **	
DTXINVEST			0,177	0,176	0,173	0,235	0,228	0,228	0,249
Erro Padrão			(0,125)	(0,123)	(0,124)	(0,128) *	(0,125) *	(0,126) *	(0,126) *
DESVPADMOV			-8,649	-7,763	-8,472				-6,379
Erro Padrão			(3,486) **	(3,460) **	(3,610) **				(3,951)
VOLATCOND						-10,275	-9,544	-9,522	
Erro Padrão						(10,647)	(10,389)	(10,487)	
TXCEXPOR				0,017	0,017		0,019	0,019	0,020
Erro Padrão				(0,009) *	(0,009) *		(0,009) **	(0,010) **	(0,010) **
LINF					0,035			0,002	
Erro Padrão					(0,049)			(0,049)	
R2	0,010	0,114	0,239	0,278	0,284	0,174	0,227	0,227	0,184
F-Stat	0,665	8,030	6,290	5,684	4,615	4,214	4,347	3,419	3,458
Prob. F-Stat	0,41	0,006	0,000	0,000	0,001	0,009	0,003	0,008	0,013
Teste BG - Prob.	0,578	0,920	0,497	0,322	0,298	0,811	0,616	0,614	0,550
Teste White - Prob.	0,514	0,860	0,636	0,894	0,955	0,239	0,543	0,866	0,799

Notas: *, ** e *** indicam significância estatística a 10%, 5% e 1%. Não foram reportados os coeficientes da constante. Teste BG de Autocorrelação – Hipótese Nula de Ausência de Autocorrelação. Teste White de Homocedasticidade – Hipótese Nula de Homocedasticidade.

A tabela 3 sistematiza os resultados das estimações GMM do modelo de crescimento sem a inclusão da variável dependente defasada. As estimativas para o desalinhamento total da taxa de câmbio real efetiva (DESALTOTAL) são todas positivas e estatisticamente significativo em todos os modelos estimados, com coeficientes variando de 0,025 a 0,043, indicando que uma taxa de câmbio real efetiva subvalorizada em 10% tem um impacto na taxa de crescimento da economia brasileira da ordem de 0,25% a 0,43%, e um impacto inverso (negativo) sobre o crescimento no caso de uma sobrevalorização cambial. A estimação dos coeficientes para o desalinhamento corrente (DESALCORRENTE) indica que no modelo mais ampliado (modelo 9) o coeficiente é positivo e significativo, com magnitude de 0,020 o que implica em um impacto de 0,2% no crescimento caso a taxa de câmbio real efetiva esteja subvalorizada em 10%.

Os coeficientes estimados para as duas *proxies* de volatilidade cambial (DESVPADMOV e VOLATCOND) revela que os mesmos são negativos em ambos os casos, porém apenas quando se utiliza a variável DESVPADMOV é obtida significância estatística. O sinal negativo indica que um aumento (diminuição) na volatilidade da taxa de câmbio real efetiva diminui (aumenta) a taxa de crescimento. Ao analisar as estimações dos coeficientes para a variação da taxa de investimento (DTXINVEST) percebe-se que os coeficientes estimados são todos positivos e significativos tanto quando se utiliza a proxy de volatilidade VOLATCOND como a DESVPADMOV, o que não acontecia na estimação MQO da tabela 2 onde a significância estatística de DTXINVEST só foi observada quando se utilizou VOLATCOND. Uma ressalva adicional é que a significância estatística de DTXINVEST é verificada em todos os modelos ao nível de significância de 5%, o que não ocorria nas estimações por MQO.

Os dois últimos coeficientes a serem analisados, da taxa de crescimento das exportações (TXCEXPOR) e da taxa de inflação (LINF) indicam que ambos possuem coeficientes positivos, sendo que no caso de TXCEXPOR os mesmos são significativos em todos os modelos estimados, enquanto que para LINF apenas no modelo (5) onde se utiliza a *proxy* de volatilidade cambial DESVPADMOV foi verificada significância estatística. A estatística J indica que os instrumentos são válidos enquanto que o teste de endogeneidade revela que o conjunto dos regressores são exógenos.

Tabela 3: Modelos de Crescimento - Estimação GMM - Sem Variável Dependente Defasada como Explicativa

Modelos	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DESALCORRENTE	0,010								0,020
Erro Padrão	(0,007)								(0,005) ***
DESALTOTAL		0,035	0,043	0,036	0,036	0,032	0,025	0,025	
Erro Padrão		(0,006) ***	(0,006) ***	(0,005) ***	(0,004) ***	(0,005) ***	(0,005) ***	(0,004) ***	
DTXINVEST			0,120	0,114	0,145	0,143	0,152	0,171	0,168
Erro Padrão			(0,056) **	(0,046) **	(0,035) ***	(0,062) **	(0,057) ***	(0,046) ***	(0,056) ***
DESVPADMOV			-7,830	-6,970	-9,033				-4,787
Erro Padrão			(1,517) ***	(1,186) ***	(1,030) ***				(1,552) ***
VOLATCOND						-4,334	-7,656	-6,244	
Erro Padrão						(5,605)	(5,398)	(4,333)	
TXCEXPORT				0,015	0,016		0,013	0,012	0,022
Erro Padrão				(0,003) ***	(0,003) ***		(0,004) ***	(0,004) ***	(0,004) ***
LINF					0,056			0,0008	
Erro Padrão					(0,017) ***			(0,027)	
R2	-0,002	0,119	0,278	0,336	0,367	0,181	0,260	0,258	0,231
J-Statistics	8,528	8,814	10,416	12,242	13,921	11,431	12,714	13,080	13,071
Prob. J. Statistics	0,577	0,549	0,917	0,952	0,974	0,875	0,940	0,983	0,931
Teste de Endogeneidade (Prob)	0,912	0,438	0,824	0,963	0,985	0,814	0,984	0,996	0,826

Notas: *, ** e *** indicam significância estatística a 10%, 5% e 1%. Teste de Endogeneidade - Difference in J-stats - Hipótese Nula: Regressores Exógenos. Não foram reportados os coeficientes da constante

Os resultados das estimações por MQO do modelo de crescimento, com a variável dependente defasada, sistematizados na tabela 4, indicam que os coeficientes do desalinhamento total (DESALTOTAL) são positivos e estatisticamente significativo em todos os modelos estimados, com coeficientes variando de 0,021 a 0,041, sugerindo que uma taxa de câmbio real efetiva subvalorizada em 10% tem um impacto na taxa de crescimento da economia brasileira da ordem de 0,21% a 0,41%, e um impacto negativo da mesma magnitude no caso de uma sobrevalorização da taxa de câmbio real efetiva. A estimação dos coeficientes para o desalinhamento corrente (DESALCORRENTE) não se revelaram estatisticamente significativo nas estimações por MQO (modelos 1 e 9). Os resultados são similares aos reportados na tabela 2 do modelo de crescimento sem a taxa de crescimento defasada.

Ao se analisar os resultados das estimações dos coeficientes das duas *proxies* de volatilidade cambial (DESVPADMOV e VOLATCOND) percebe-se que apenas DESVPADMOV é estatisticamente significativa, embora ambas as medidas possuam coeficientes com sinais negativos, indicando que um aumento (diminuição) na volatilidade da taxa de câmbio real efetiva diminui (aumenta) a taxa de crescimento. Quanto à variação da taxa de investimento (DTXINVEST), os coeficientes estimados são positivos e só se mostraram significativos em dois dos três modelos onde foram utilizadas a *proxy* de VOLATCOND (modelos 7 e 8) com desalinhamento total e no modelo 9 com desalinhamento corrente, porém em todos os casos a significância só foi obtida ao nível de 10%.

A estimação dos coeficientes da taxa de crescimento das exportações (TXCEXPORT) revela que os coeficientes foram todos positivos e estatisticamente significativos, enquanto que no caso da taxa de inflação (LINF) as estimativas revelam que os coeficientes são positivos mas não significativos. Os testes de ausência de autocorrelação indicaram rejeição da hipótese nula nos modelos 1, 6, 7 e 8, e para estes modelos os erros-padrão foram corrigidos pelo método de Newey-West. Além disso, os modelos estimados não têm problema de heterocedasticidade.

Tabela 4: Modelos de Crescimento - Estimacão MQO - Com Variável Dependente Defasada como Explicativa

Modelos	1 #	2	3	4	5	6 #	7 #	8 #	9
TXCRESC (-1)	0,137	0,050	-0,113	-0,117	-0,126	0,016	-0,000	-0,000	-0,017
Erro Padrão	(0,169)	(0,121)	(0,124)	(0,122)	(0,123)	(0,157)	(0,144)	(0,145)	(0,124)
DESALCORRENTE	0,010								0,018
Erro Padrão	(0,011)								(0,012)
DESALTOTAL		0,028	0,041	0,037	0,038	0,024	0,021	(0,021)	
Erro Padrão		(0,010) ***	(0,011) ***	(0,011) ***	(0,011) ***	(0,007) **	(0,008) **	(0,008) **	
DTXINVEST			0,191	0,191	0,188	0,232	0,228	0,228	0,253
Erro Padrão			(0,126)	(0,124)	(0,124)	(0,152)	(0,130) *	(0,132) *	(0,131) *
DESVPADMOV			-9,924	-9,075	-9,989				-6,534
Erro Padrão			(3,764) ***	(3,725) **	(3,898) **				(4,136)
VOLATCOND						-10,358	-9,540	-9,519	
Erro Padrão						(10,814)	(10,050)	(10,066)	
TXCEXPORT				0,017	0,018		0,019	0,019	0,021
Erro Padrão				(0,009) *	(0,009) *		(0,010) *	(0,011) *	(0,010) **
LINF					0,040			0,002	
Erro Padrão					(0,049)			(0,038)	
R2	0,028	0,117	0,249	0,289	0,297	0,174	0,227	0,227	0,185
F-Stat	0,951	4,046	4,909	4,723	4,025	3,113	3,419	2,800	2,726
Prob. F-Stat	0,391	0,022	0,001	0,001	0,001	0,021	0,008	0,018	0,027
Teste BG - Prob.	0,001	0,326	0,619	0,350	0,316	0,037	0,049	0,049	0,178
Teste White - Prob.	0,807	0,787	0,259	0,825	0,918	0,243	0,586	0,806	0,603

Notas: *, ** e *** indicam significância estatística a 10%, 5% e 1% . Não foram reportados os coeficientes da constante. # Modelo Estimado com a Correo de Newey-West. Teste BG de Autocorrelao – Hipótese Nula de Ausência de Autocorrelao. Teste White de Homocedasticidade – Hipótese Nula de Homocedasticidade.

As estimacões por GMM do modelo de crescimento sistematizadas na tabela 5 para o modelo com a variável dependente defasada indicam que os coeficientes do desalinhamento total da taxa de câmbio real efetiva (DESALTOTAL) são todos positivos e estatisticamente significativos, com coeficientes variando de 0,017 a 0,037, indicando que uma taxa de câmbio real efetiva subvalorizada em 10% tem um impacto na taxa de crescimento da economia brasileira da ordem de 0,17% a 0,37%, e um impacto inverso (negativo) sobre o crescimento no caso de uma sobrevalorizao cambial. A estimacão dos coeficientes para o desalinhamento corrente (DESALCORRENTE) indica que o mesmo é positivo e estatisticamente significativo nos dois modelos (1 e 9) estimados, com coeficientes estimados de 0,016 e 0,015 o que implica em um impacto em torno de 0,15% na taxa de crescimento caso a taxa de câmbio real efetiva esteja subvalorizada em 10%.

Os resultados das estimacões dos coeficientes para as duas *proxies* de volatilidade cambial (DESVPADMOV e VOLATCOND) revela que os mesmos são negativos em ambos os casos, e estatisticamente significativos para DESVPADMOV nos modelos com desalinhamento total, exceto modelo 9 com desalinhamento corrente, e para VOLATCOND em dois dos três modelos (7 e 8) estimados. O sinal negativo indica que um aumento (diminuio) na volatilidade da taxa de câmbio real efetiva diminui (aumenta) a taxa de crescimento.

As estimativas dos coeficientes para a variao da taxa de investimento (DTXINVEST) indica que os coeficientes são todos positivos e estatisticamente significativos. Os coeficientes estimados para a taxa de crescimento das exportaes (TXCEXPORT) e a taxa de inflao (LINF) indicam que ambos possuem coeficientes positivos, sendo que no caso de TXCEXPORT os mesmos são significativos em todos os modelos estimados, enquanto que para LINF apenas no modelo (5) onde se utiliza a *proxy* de volatilidade cambial DESVPADMOV foi verificada significância estatística. A estatística J indica que os instrumentos são válidos enquanto que o teste de endogeneidade revela que o conjunto dos regressores são exógenos.

Tabela 5: Modelos de Crescimento - Estimação GMM- Com Variável Dependente Defasada como Explicativa

Modelos	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TXCRESC (t-1)	0,554	0,354	0,103	0,126	0,089	0,294	0,266	0,245	0,200
Erro Padrão	(0,070) ***	(0,077) ***	(0,091)	(0,065) *	(0,038) **	(0,047) ***	(0,041) ***	(0,032) ***	(0,080) **
DESALCORRENTE	0,016								0,015
Erro Padrão	(0,007) **								(0,004) ***
DESALTOTAL		0,029	0,037	0,030	0,032	0,027	0,018	0,017	
Erro Padrão		(0,006) ***	(0,005) ***	(0,004) ***	(0,003) ***	(0,004) ***	(0,003) ***	(0,003) ***	
DTXINVEST			0,075	0,105	0,131	0,078	0,133	0,150	0,169
Erro Padrão			(0,045) *	(0,046) **	(0,037) ***	(0,040) *	(0,031) ***	(0,029) ***	(0,049) ***
DESVPADMOV			-6,139	-5,212	-8,443				-2,160
Erro Padrão			(2,371) **	(1,561) ***	(1,240) ***				(1,817)
VOLATCOND						-1,866	-10,814	-9,852	
Erro Padrão						(4,661)	(3,491) ***	(2,275) ***	
TXCEXPORT				0,015	0,022		0,014	0,018	0,022
Erro Padrão				(0,003) ***	(0,002) ***		(0,004) ***	(0,004) ***	(0,004) ***
LINF					0,086			0,023	
Erro Padrão					(0,012) ***			(0,016)	
R2	-0,185	0,146	0,270	0,327	0,357	0,183	0,266	0,284	0,209
J-Statistics	8,875	8,701	11,384	13,846	14,227	11,733	13,671	13,773	13,936
Prob. J. Statistics	0,782	0,795	0,954	0,964	0,989	0,946	0,967	0,992	0,962
Teste de Endogeneidade (Prob)	0,587	0,740	0,925	0,990	0,999	0,946	0,971	0,995	0,977

Notas: *, ** e *** indicam significância estatística a 10%, 5% e 1%. Teste de Endogeneidade - Difference in J-stats - Hipótese Nula: Regressores Exógenos. Não foram reportados os coeficientes da constante

Uma vez estimados os modelos de crescimento com e sem a variável dependente defasada tanto por MQO como por GMM, e considerando os testes de ausência de autocorrelação, homocedasticidade e de endogeneidade dos regressores (GMM), deve ser ressaltado que não há ganhos importantes das estimativas GMM em relação às estimações MQO dado que tais ganhos estariam associados a possível presença de autocorrelação, heterocedasticidade ou de endogeneidade dos regressores, o que não se verificou nas distintas estimações. Neste sentido, os resultados são robustos em relação aos dois métodos de estimação e sugerem que a subvalorização cambial (sobrevalorização cambial) estimula (desestimula) o crescimento econômico enquanto uma maior (menor) volatilidade cambial desestimula (estimula) o crescimento econômico.

5 Considerações Finais

Esse trabalho contribui para a literatura empírica sobre o crescimento econômico da economia brasileira por apresentar evidências sistemáticas acerca das relações entre: i) desalinhamento cambial e crescimento econômico; ii) volatilidade cambial e crescimento econômico. Para tanto: i) constrói a série de taxa de câmbio real efetiva para o período 1994T3-2011T2 considerando os vinte principais parceiros comerciais; ii) calcula duas medidas de desalinhamento cambial e duas medidas volatilidade cambial. Por fim, estima-se equações de crescimento utilizando dados trimestrais para o período 1995T1 a 2011T4, tendo como métodos de estimação Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e o Método dos Momentos Generalizados. Reportamos três conjuntos de resultados:

i) As evidências apresentadas sugerem que o desalinhamento cambial é relevante para explicar o crescimento econômico da economia brasileira no período 1995T1-2011T4. Ademais, sugerem que subvalorização cambial (sobrevalorização cambial) estimula (desestimula) o crescimento econômico. Tais evidências podem ser consideradas robustas, pois independem do método de estimação, MQO ou GMM, e é testada com mais detalhe neste trabalho para o caso do desalinhamento total, que tem por base as estimações da taxa de câmbio de equilíbrio com os fundamentos estando em seus níveis de equilíbrio;

ii) As evidências reportadas sugerem que a volatilidade cambial é relevante para explicar o crescimento econômico da economia brasileira no período 1995T1-2011T4. Em adição, sugerem que uma maior volatilidade cambial (menor volatilidade cambial) desestimula (estimula) o crescimento econômico. Tais evidências podem ser consideradas robustas, pois independem do método de estimação, MQO ou GMM,

não obstante esses resultados estarem associadas mais claramente à *proxy* de volatilidade cambial com base no desvio padrão móvel e menos claramente;

iii) As evidências apresentadas sugerem que o investimento e as exportações são importantes para explicar o crescimento econômico da economia brasileira no período 1995T1-2011T4. Ou seja, as evidências econométricas sugerem que o crescimento das exportações e a mudança na taxa de investimento estimula o crescimento econômico.

Por fim, os resultados apresentados para a experiência brasileira durante o período 1995T1-2011T4 corroboram o argumento de Eichengreen (2008), segundo o qual a combinação de taxa real de câmbio depreciada e baixa volatilidade da taxa real de câmbio é favorável às economias em desenvolvimento e emergentes, onde um setor exportador dinâmico é normalmente parte importante do processo para alcançar taxas de crescimento econômico elevadas e sustentadas. Como recomendação de política, sugere-se a manutenção de uma taxa real de câmbio em um nível competitivo e com baixa volatilidade. Conforme Eichengreen (2008, p. 4): ‘Keeping it at appropriate levels and avoiding excessive volatility enable a country to exploit its capacity for growth and development’.

Bibliografia

Aghion, P., Bacchetta, P., Ranciere, R. and Rogoff, K. (2009) Exchange Rate Volatility and Productivity Growth: The Role of Financial Development, *Journal of Monetary Economics*, 56, 494-513.

Aguirre, A., Calderón, C. (2006) Real Exchange Rate Misalignments and Economic Performance. Central Bank of Chile, Economic Research Division, Working Paper 315, 2006.

BANCO CENTRAL DO CHILE (2013) Acesso disponível em: <http://www.bcentral.cl/index.asp>

Bagella, M., Becchetti, L. and Hasan, I. (2006) Real Effective Exchange Rate Volatility and Growth: A Framework to Measure Advantages of Flexibility vs. Costs of Volatility, *Journal of Banking and Finance*, 30, 1149–1169.

Belke, A. and Kaas, L. (2004) Exchange Rate Movements and Employment Growth: An OCA Assessment of the CEE Economies, *Empirica*, 31, 247–280.

Berg, A. and Miao, Y. (2010) The Real Exchange Rate and Growth Revisited: The Washington Consensus Strikes Back? IMF Working Paper 10/58.

Beveridge, S. and Nelson, C. R. (1981) “A new approach to decomposition of economic time series into permanent and transitory components with particular attention to measurement of the ‘business cycle’”, *Journal of Monetary Economics* 7, 151-174.

Bleaney, M. and Greenaway, D. (2001) The Impact of Terms of Trade and Real Exchange Rate Volatility on Investment and Growth in Sub-Saharan Africa, *Journal of Development Economics*, 65, 491–500.

Bosworth, B., Collins, S. and Chen, Y. (1996) Accounting for Differences in Economic Growth, in *Structural Adjustment and Economic Reform: East Asia, Latin America, and Central and Eastern Europe*, (Eds). A. Kohsaka and K. Ohno, Institute of Developing Economies, Tokyo.

Bredin, D., Fountas, S. and Murphy, E. (2003) An Empirical Analysis of Short Run and Long Run Irish Export Functions: Does Exchange Rate Volatility Matter? *International Review of Applied Economics*, 17, 193-208.

Caballero, R.J. and Corbo, I. (1989) The Effect of Real Exchange Rate Uncertainty on Exports: Empirical Evidence. *The World Bank Economic Review*, 3, 263-78.

Campa, J., and Goldberg, L. S. (1995) Investment in Manufacturing, Exchange Rates and External Exposure, *Journal of International Economics*, 38, 297–320.

CHINA STATISTICAL YEARBOOK (2013) National Bureau of Statistics of China. Disponível em: <http://www.stats.gov.cn/english/statisticaldata/Quarterlydata/>

Clark, P., and MacDonald, R. (1999) 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.

Cragg, J. G., (1983), “More efficient estimation in the presence of heteroscedasticity of unknown form”, *Econometrica*, 51 (3), 751-763.

Cushman, D. O. (1986) Has Exchange Risk Depressed International Trade? The Impact of Third Country Exchange Risk, *Journal of International Money and Finance*, 5, 361-379.

Doyle, E. (2001) Exchange Rate Volatility and Irish-UK Trade, 1979-1992, *Applied Economics*, 33, 249-65.

Darby, J., Hallett, A. H., Ireland, J. and Piscitelli, L. (1999) The Impact of Exchange Rate Uncertainty on the Level of Investment, *The Economic Journal*, 109, C55–C67.

Dollar, D. (1992) Outward Oriented Developing Countries Really Do Grow More Rapidly, *Economic Development and Cultural Change*, 4, 523–554.

Edwards, S. (1989) Exchange Rate Misalignment in Developing Countries. *The World Bank Research Observer*, Vol. 4, No. 1, p. 3-21, Jan, 1989.

Eichengreen, B. (2008) The Real Exchange Rate and Economic Growth. Commission on Growth and Development Working Paper, No. 4, The World Bank, 2008.

Égert, B., Halpern, L.; and MacDonald, R. (2006) “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>

Faruquee, H.; Isard, P.; and Masson, A. (1999) A Macroeconomic Balance Framework for Estimating Equilibrium Exchange Rates. In (Orgs.): MACDONALD, R.; STEIN, J. L. *Equilibrium Exchange Rates*. Amsterdam: Kluwer, 1999.

Feldmann, H. (2011) The Unemployment Effect of Exchange Rate Volatility in Industrial Countries, *Economics Letters*, 111, 268-271.

Franke, G. (1991) Exchange Rate Volatility and International Trading Strategy, *Journal of International Money and Finance*, 10, 292-307.

Gala, P. and Lucinda, C. R. (2006) “Exchange Rate Misalignment and Growth: Old and New Econometric Evidence.” *Revista Economia*, p.165-87, 2006.

Ghosh, A., Gulde, A.M., Ostry, J. D. and Wolf, H. C. (1997) Does the Nominal Exchange Rate Regime Matter? NBER Working Paper No. 5874.

Ghura, D. and Grennes, T. J. (1993) The Real Exchange Rate and Macroeconomic Performance in Sub-Saharan Africa, *Journal of Development Economics*, 42, 155–174.

Hansen, L. P., (1982), “Large sample properties of generalized method of moments estimators”, *Econometrica*, 50 (4), 1029–1054.

Hodrick, R. and Prescott, E. C. (1997), "Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation", *Journal of Money, Credit, and Banking*, 29 (1), 1–16.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. Fiscal Monitor. IMF: Washington, 2012.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. Direction of Trade Statistics. IMF: Washington, 2013.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. International Financial Statistics. IMF: Washington, 2013.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. World Economic Outlook Database. IMF: Washington, 2013.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. Historical Public Debt Database. IMF: Washington, 2012.

Isard, P. and Faruquee, H. (1998) Exchange Rate Assessment: Extension of the Macroeconomic Balance Approach. IMF Occasional Papers n° 167, 1998.

Johansen, S. (1995) Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Auto-Regressive Models. Oxford: Oxford University Press, 1995.

Lane, P. R. and Milesi-Ferretti, G. M. (2007) “The External Wealth of Nations Mark II: Revised and Extended Estimates of Foreign Assets and Liabilities, 1970-2004.” *Journal of International Economics*, Vol. 73, n° 2, p.263-294, 2007. (versão atualizada do banco de dados)

MacDonald, R. (2000) Concepts to Calculate Equilibrium Exchange Rate: An Overview. Economic Research Group of the Deutsche Bundesbank, Discussion Paper n° 3, 2000.

MacDonald, R. and Dias, P. (2007) Behavioural equilibrium exchange rate estimates and implied exchange rate adjustments for ten countries. University of Glasgow, Discussion Paper n° 10, 2007.

OECD STATISTICS (2013) Disponível em: <http://stats.oecd.org/>

Peree, E. and Steinherr, A. (1989) Exchange Rate Uncertainty and Foreign Trade. *European Economic Review*, 33, 1241-1264.

Razin, O. and Collins, S. M. (1997) Real Exchange Rate Misalignments and Growth. *Real Exchange Rate Misalignments and Growth*. NBER Working Paper No. 6174, 1997.

Rodrik, D. (2008) The Real Exchange Rate and Economic Growth. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, p.365–412, 2008.

Schnabl, G. (2009) Exchange Rate Volatility and Growth in Emerging Europe and East Asia, *Open Economic Review*, 20, 565–587.

Sercu, P. and Vanhulle, C. (1992) Exchange Rate Volatility, International Trade, and the Value of Exporting Firms, *Journal of Banking and Finance*, 16, 155-82.

Serven, L. (2002) Real Exchange Rate Uncertainty and Private Investment in Developing Countries, *World Bank Policy Research Working Paper No. 2823*.

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 n° 81, 1995.

Stein, J. L. (1994) 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.

Viaene, J. M. and de Vries, C. G. (1992) International Trade and Exchange Rate Volatility, European Economic Review, 36, 1311-21.

Williamson, J. (1994) Estimates of FEERs. In (Org.): WILLIAMSON, J. Estimating Equilibrium Exchange Rates. Washington D .C.: Institute for International Economics, p. 177–244, 1994.

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

Wooldridge, J. M., (2001), “Applications of generalized method of moments estimation”, Journal of Economic Perspectives, 15 (4), 87–100.

WORLD BANK (2013) World Development Indicators. Base de Dados Online. Disponível em: <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators/wdi-2013>