

**EFEITO DA VOLATILIDADE DA TAXA DE CÂMBIO NO CRESCIMENTO
ECONÔMICO BRASILEIRO**

**EFFECTS OF EXCHANGE RATE VOLATILITY ON BRAZILIAN ECONOMIC
GROWTH**

**EFFECTOS DE LA VOLATILIDAD DE LOS TIPOS DE CAMBIO EN EL
CRECIMIENTO ECONÓMICO BRASILEÑO**

Osmar José Bertholini Pianca

Mestre em Administração pela Fucape
Business School (FUCAPE); Professor do
Instituto Federal do Espírito Santo
osmarpianca@hotmail.com

Contextus

ISSNe 2178-9258

Organização: Comitê Científico Interinstitucional

Editor Científico: Carlos Adriano Santos Gomes

Avaliação : Double Blind Review pelo SEER/OJS

Revisão: Gramatical, normativa e de formatação

Recebido em 02/09/2015

Aceito em 26/01/2016

2ª versão aceita em 20/04/2016

Arlton Teixeira

Doutor em Economia pela University of
Minnesota, Estados Unidos; Professor, Diretor
e Pesquisador da FUCAPE
arilton@fucape.br

Poliano Bastos da Cruz

Mestre em Administração pela FUCAPE;
Pesquisador pela mesma instituição
polianobc@yahoo.com.br

RESUMO

Essa pesquisa intenta identificar com acuidade o efeito da volatilidade da taxa de câmbio no crescimento. Seguindo a literatura, a análise foi realizada em um país em desenvolvimento, intentando identificar o efeito direto da volatilidade no crescimento. Ao contrário da maioria dos estudos empíricos, foi realizada uma análise em um único país objetivando mitigar problemas de comparabilidade dos dados. Optou-se pelo Brasil, pois, o mesmo é o país com maior destaque dentre os BRICs, segundo a OCDE, e pesquisas sugerem que series históricas correlacionadas com o crescimento apresentam comportamento similar ao observado no mundo. Mensurou-se volatilidade por oito métricas e crescimento por meio duas métricas. As estimações foram realizadas pelo Método Generalizado dos Momentos, por apresentar melhor propriedades de amostras finitas e para tratar problemas de endogeneidade. Os resultados desse estudo apresentam evidências que sugerem que a volatilidade cambial afeta negativamente o crescimento.

Palavras-chave: Volatilidade cambial. Taxa de câmbio real. Taxa de câmbio nominal. PIB *per capita*. Crescimento econômico.

ABSTRACT

This study aims to capture accurately the effect of volatility of the exchange rate on growth. Following the literature, the analysis was performed in a developing country, intending to identify the direct effect of volatility on growth. Unlike the majority of prior empirical research, it was performed an analysis in a single country aiming to mitigate data comparability issues. We chose to Brazil because it is the country most notably among the BRICs, according to the OECD, and a research suggests that historical series correlated with growth have similar behavior to that observed in the world. Volatility was measured by eight distinct metrics and growth was measured by two metrics. The regressions were estimated by the Generalized Method of Moments, due to its better properties of small samples and to address endogeneity issues. The results of this study suggest that exchange rate volatility negatively affects growth.

Keywords: Exchange volatility. Real exchange rate. Nominal exchange rate. GDP per capita. Economic growth.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo captar con exactitud el efecto de la volatilidad del tipo de cambio en el crecimiento. A raíz de la literatura, el análisis se realizó en un país en desarrollo, con la intención de identificar el efecto directo de la volatilidad en el crecimiento. A diferencia de la mayor parte de la investigación empírica anterior, se realizó un análisis en un solo país con el objetivo de mitigar los problemas de comparabilidad de datos. Elegimos a Brasil debido a que es el país más notable entre los BRIC, según la OCDE, y la investigación sugiere que la serie histórica correlacionado con el crecimiento tiene un comportamiento similar al observado en el mundo. La volatilidad se midió por ocho distintas métricas y el crecimiento se midió mediante dos métricas. Las regresiones fueron estimadas por el Método de los Momentos Generalizado, debido a sus mejores propiedades de muestras pequeñas y abordar cuestiones de endogeneidad. Los resultados de este estudio sugieren que la volatilidad del tipo de cambio afecta negativamente el crecimiento.

Palabras clave: Volatilidad de cambio. Tipo de cambio real. Tipo de cambio nominal. El PIB per cápita. Crecimiento económico.

1 INTRODUÇÃO

O colapso do Sistema de Bretton Woods ocasionou uma transformação gradual no regime cambial, o que fez com que muitos países adotassem políticas de câmbio flutuante em detrimento às de câmbio fixo. Tal mudança gerou um aumento na volatilidade das taxas de câmbio, o que coloca esse tópico na agenda de pesquisa da literatura econômica. Devido a isso, desenvolveu-se vasta literatura no tópico, visando investigar os

efeitos da volatilidade cambial nas taxas de crescimento econômico dos países (BOAR, 2010; GHURA; GREENES, 1991).

Os estudos que defendem regimes cambiais flexíveis, partem da premissa de que a economia adquire maior capacidade de se ajustar aos choques econômicos ao empregar essa política (MUNDELL, 1961). Nesse sentido, Fischer (2001) argui que sistemas de câmbio fixo possuem correlação negativa com a eficiência econômica, ocasionando investimentos

ineficientes e especulação financeira por meio de influxos de capital. Com base nessas premissas, algumas pesquisas arguem que os instrumentos de política monetária constituem importantes ferramentas para suavizar os efeitos negativos dos choques econômicos nos países (MEADE, 1951; FRIEDMAN, 1953). No entanto, existe um grupo de trabalhos que defendem a ideia de que o efeito da volatilidade cambial no crescimento econômico é negativo, devido à incerteza gerada pelo comportamento volátil do câmbio (EICHEENGREEN, 2007). Desse modo, algumas pesquisas arguem que taxas de câmbio fixas conferem maior credibilidade institucional aos países, o que implica em baixas taxas de inflação, menores custos de transação para o comércio internacional e para os fluxos de capitais, impactando positivamente no crescimento econômico (SCHNABL, 2007; EDWARDS; LEVY-YEYATI, 2005).

Mesmo diante do debate exposto, Aghion et al., (2009) ressaltam que apesar do quase-consenso de que a volatilidade cambial é um aspecto central para o processo de crescimento econômico, a literatura nesse tema ainda carece de sustentação teórica e evidências empíricas que demonstrem qual o real efeito e significância da volatilidade cambial no crescimento. Mais especificamente,

Aghion et al., (2009) destacam que, a maioria das pesquisas acerca do tema concentram-se em países desenvolvidos, indicando que a volatilidade não exerce efeito significativo no crescimento, a despeito de sua relevância para as políticas macroeconômicas. Isso decorre do fato de que esse grupo de países, usualmente apresentam um ambiente institucional e econômico estável, o que pode mitigar os efeitos negativos da volatilidade cambial (AGHION et al., 2009).

Cabe ressaltar que, a literatura acerca do tema tem investigado o efeito das oscilações do câmbio no crescimento utilizando dados *cross-country*. Contudo, os resultados sugerem que a taxa de câmbio apresenta, usualmente, volatilidade três vezes superior em países em desenvolvimento (e.g. México, Chile e a África do Sul) relativo a países desenvolvidos como os Estados Unidos, França e a Itália (HAUSMANN; PANIZZA; RIGOBON, 2006). Desse modo, Aghion et al., (2009) demonstram, teórica e empiricamente, que volatilidade cambial é mais acentuada no primeiro grupo de países, devido ao nível de desenvolvimento financeiro destes. Esses resultados sugerem que, investigar os efeitos da volatilidade do câmbio no crescimento de países em desenvolvimento pode ocasionar resultados mais acurados. Esse argumento decorre do fato de que

nesses países, a estrutura insuficiente dos mercados de crédito e a instabilidade institucional não atenuam os efeitos da volatilidade no crescimento com a mesma magnitude que nos países desenvolvidos, o que pode permitir a identificação da direção do efeito da volatilidade com maior acuidade.

Desse modo, oscilações cambiais acentuadas em países em desenvolvimento tendem a impactar negativamente o crescimento econômico, dado que as empresas, nacionais e internacionais, tenderão a adiar suas decisões de investimento devido ao câmbio volátil (CURADO, ROCHA, DAMIANI, 2008). Já no caso de países desenvolvidos, o efeito direto da volatilidade da taxa de câmbio no crescimento mostra-se difícil de ser isolado, pois as empresas possuem acesso a mercados financeiros mais desenvolvidos, o que lhes conferem instrumentos adicionais para mitigar os efeitos negativos das oscilações cambiais (SCHNABL, 2008).

Complementarmente, Araújo (2011) mostra que, a maioria dos estudos empíricos que investigam o tema utilizam dados *cross-country*, empregando em sua maioria técnicas de painel de dados com o intuito de controlar problemas de endogeneidade. Na presente pesquisa, argumenta-se que dados *cross-country* não são adequados para investigar os efeitos da

volatilidade no crescimento. Isso decorre do fato de que, fatores específicos de cada país podem enviesar os resultados obtidos, devido a possíveis problemas de variáveis omitidas. A literatura em crescimento econômico apresenta um extenso debate entre as diferenças de estudos *cross-country* e pesquisas em um único país, o que foge ao escopo desse estudo. Cruz, Teixeira e Monte-Mor (2015) arguem que, pesquisas *cross-country* não apresentam homogeneidade entre as séries históricas, ocasionando problemas de comparabilidade nos dados devido ao contexto cultural e institucional distinto dos países (SCHIPPER; HOOGEVEEN, 2005; KNOWLES, 2005; CRUZ; TEIXEIRA; MONTE-MOR, 2015). Desse modo, estudos em um único país tendem a apresentar resultados mais robustos, mitigando os problemas advindos da inconsistência entre as séries históricas (DEININGER; OKIDI, 2003; SIERMINSKA; BRANDOLINI; SMEEDING, 2006; CRUZ; TEIXEIRA; MONTE-MOR, 2015).

Em face à literatura sobre tema, esta pesquisa intenta identificar com maior acuidade o efeito da volatilidade da taxa de câmbio no crescimento econômico. Não foi identificado na literatura a presença significativa de trabalhos que investiguem esse fenômeno utilizando dados de um único país. Desse modo, o estudo utiliza

dados brasileiros, buscando mitigar os problemas provenientes de variáveis omitidas comumente presentes em pesquisas *cross-country*. A utilização de dados brasileiros para investigação desse fenômeno justifica-se, primeiramente, pelo fato do Brasil ser um país em desenvolvimento, possibilitando identificar com maior acuidade o efeito direto da volatilidade no crescimento (GRIER; TRILLO, 2004; BOAR, 2010; HAUSMANN; PANIZZA; RIGOBON, 2006). Contudo, ao comparar o Brasil com os demais países em desenvolvimento, a OCDE indica que “o Brasil foi o único país no grupo dos BRICS a reduzir o abismo entre ricos e pobres em 15 anos” (BBC BRASIL, 2011). “Nos últimos 15 anos [o Brasil tem conciliado] crescimento econômico com progresso social. Isso tem chamado à atenção de analistas no Brasil e no resto do mundo” (FILHO, 2012). A redução da desigualdade de renda no Brasil iniciou-se em 2001 com o coeficiente de Gini “passando de 0,6 a 0,54 em 2009”. Nota-se que, os coeficientes são extremamente próximos aos níveis mundiais nas mesmas datas. “A escala das distâncias internas entre brasileiros é como uma maquete, similar” a realidade observada no mundo. “Se o ponto de partida e o desfecho da desigualdade brasileira e mundial se equivalem, o Brasil não é apenas a foto, mas o filme do mundo”

para o estudo do crescimento econômico (NERI, 2011).

Nesse sentido, Hausmann, Panizza e Rigobon (2006) arguem que, para explicar a relação entre volatilidade e crescimento em países em desenvolvimento é necessário controlar os efeitos dos choques econômicos bem como a persistência, em nível e na variância, dos choques nas series de câmbio real. Para suportar tal argumento, os autores estimaram um modelo *Autoregressive Conditional Heterocedasticity* (ARCH). No presente trabalho, controlou-se os efeitos dos choques econômicos por meio de variáveis *dummies* em uma estimação pelo Método Generalizado dos Momentos (MGM). Optou-se por uma estimação por MGM para que os problemas de endogeneidade, advindos de causalidade reversa e variável omitida, pudessem ser tratados com variáveis instrumentais. Não adotou-se os estimadores de Mínimos Quadrados em Dois Estágios (MQ2E), pois o estimador MGM apresenta melhores propriedades para pequenas amostras (DA SILVEIRA BUENO, 2012). Por fim, não estimou-se um modelo ARCH devido ao fato de que a Estatística Jarque-Bera apontar normalidade nas series de crescimento do PIB brasileiro no período estudado. Desse modo, sob a hipótese de que as series de crescimento apresentam distribuição normal em conjunto com a

estimação da matriz de covariância pelo estimador de Newey e West (1987, 1994) *Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent* (HAC), acredita-se não haver problemas significativos quanto a persistência dos choques.

Desse modo, este artigo contribui para a literatura apresentando evidências empíricas, provenientes de dados de um único país, identificando-se assim o efeito da volatilidade da taxa de câmbio no crescimento econômico com maior acuidade. Complementar a isso, gestores e analistas em todo mundo, compreenderão melhor a dinâmica da volatilidade o que possibilitará definir com maior acuidade a estratégia das empresas, como por exemplo, as decisões da alocação ótima dos recursos produtivos no mercado interno ou externo, a realização de novos investimentos, dentre outras estratégias empresariais. A relevância do câmbio para tais decisões, no Brasil, fica evidente nas declarações do presidente da empresa varejista têxtil Hering, Fábio Hering, ao afirmar que "nossa decisão de importar foi tomada numa época do real mais apreciado. Se esse modelo não for mais vantajoso, poderíamos trocar essa matriz produtiva. Mas é preciso mais previsibilidade do ponto de vista do câmbio" (VALOR, 2013).

O restante do trabalho está estruturado da seguinte forma. Na próxima seção é apresentada uma breve discussão

da literatura, na qual se destaca os resultados e os métodos empregados por diversas pesquisas com relação à volatilidade da taxa câmbio e seu papel no processo de crescimento econômico. A terceira seção apresenta a metodologia utilizada e uma descrição dos dados empregados. Na quarta seção são apresentados os resultados e a discussão dos mesmos e por fim, na última seção encerra-se com a conclusão.

2 DISCUSSÃO DA LITERATURA

2.1 Efeito negativo da volatilidade cambial no crescimento

Diversos estudos (ARRATIBEL et al., 2011; BOAR, 2010; SCHNABL, 2008) apresentam evidências que sugerem um efeito negativo da volatilidade da taxa de câmbio no crescimento econômico. Esse grupo de autores arguem que maiores níveis de volatilidade cambial implicam em menor nível de crescimento econômico. Partindo de lógica similar, algumas pesquisas indicam que a relação contrapositiva também se verifica, com baixa volatilidade resultando em níveis mais elevados de crescimento (ARAÚJO, 2011; HOFFMAN; SCHNABL, 2011; DOLLAR, 1992; COTTANI et al., 1990).

Schnabl (2008) verificou empiricamente o argumento de que um regime de câmbio flexível impacta

negativamente no crescimento econômico, assumindo que esse regime reduz a flexibilidade da política monetária de um país (SCHNABL, 2007; EDWARDS; LEVY-YEYATI, 2005). Por meio de uma estimação de dados em painel, o autor analisou uma amostra composta por 41 pequenas economias em desenvolvimento, em região periférica da União Monetária Europeia. Schnabl (2008) encontrou evidências de que um regime de câmbio fixo impacta positivamente no crescimento econômico, ou seja, de que volatilidade na taxa cambial se mostra nociva ao crescimento da economia.

Hoffmann e Schnabl (2011), baseando-se na teoria do *optimum currency area*, na qual admite-se que os regimes da taxa de câmbio podem ser utilizados como ferramenta para mitigar a volatilidade, encontraram evidências que sugerem a existência de um impacto negativo da volatilidade cambial no crescimento econômico em 17 países europeus, 9 países asiáticos e 10 países latino-americanos.

Em um dos poucos estudos conduzidos em um único país identificados na revisão de literatura do presente trabalho, Frenkel e Rapetti (2008) verificaram que a Argentina apresentou um período de crescimento entre os anos de 2002 a 2007. Os autores argumentam que, durante esse período o país apresentou estabilidade e competitividade em sua taxa

de câmbio real. Frenkel e Rapetti (2008) destacam ainda que, a política monetária adotada, baseada em estabilidade, promoveu o crescimento do país. Adicionalmente, o regime cambial empregado auxiliou na manutenção da estabilidade das contas externas e fiscais, fornecendo incentivos ao setor de comercializáveis, o qual estimulou a expansão da produção, do investimento e do emprego (FRENKEL; RAPETTI, 2008).

2.2 Efeito positivo da volatilidade cambial no crescimento

Mahmood, Ehsanullan e Ahmed (2011) conduziram uma pesquisa em um único país, na qual investigaram a volatilidade cambial do Paquistão, modelando a heterocedasticidade da variância condicional, por meio de um modelo *Generalized Autoregressive Conditional Heterocedasticity* (GARCH). Os autores verificaram que a volatilidade do câmbio real afeta positivamente a taxa de crescimento econômico do Paquistão.

Arratibel et al., (2011) analisaram o efeito da volatilidade da taxa de cambial nominal juntamente com diversas variáveis macroeconômicas. Mais especificamente, acerca do efeito no crescimento econômico, os autores testaram a hipótese de que menor volatilidade no câmbio nominal traduz-se em maior estabilidade na economia, o que elevaria o nível de

crescimento (GOSH; GULDE; WOLF, 2003; FRANKEL; ROSE, 2002; DE GRAUWE, 2005). Por meio de um painel de dados de Estados membros da União Europeia Central e do Leste Europeu, cobrindo o período de 1995 a 2008, Arratibel et al., (2011) controlaram possíveis problemas de endogeneidade por meio de estimações com Efeitos-Fixos juntamente com o controle de possíveis efeitos ocasionados pelo desenvolvimento do mercado financeiro. Para capturar tais efeitos, os autores utilizaram variáveis de interação entre volatilidade e mercado financeiro, assumindo a existência de uma relação de segunda ordem entre os constructos, como proposto por Aghion et al., (2009). Os resultados rejeitaram a hipótese de que um câmbio nominal estável impacta positivamente nas taxas de crescimento, indicando, ainda, que a relação ocorre de maneira oposta (ARRATIBEL et al., 2011). Devido à falta de consenso na literatura acerca dos efeitos do câmbio nominal no crescimento, este estudo adotou quatro medidas distintas para capturar esses possíveis efeitos.

2.3 Efeito da volatilidade cambial em países orientados para exportação

A relação entre volatilidade da taxa de câmbio e crescimento econômico foi investigada em países orientados para exportação e importação de produtos.

Dollar (1992), em um estudo composto por uma amostra de 95 países em desenvolvimento, compreendendo o período de 1976 a 1985, evidenciou um efeito negativo da volatilidade da taxa de câmbio nas taxas de crescimento. Dollar (1992) verificou ainda que, em 24 países pobres, definidos pelo autor como países com renda *per capita* abaixo de \$600 de 1976, a volatilidade da taxa de câmbio não exerce efeito algum no processo de crescimento.

2.4 Efeito da volatilidade cambial em países em desenvolvimento

Conforme dito anteriormente, Aghion et al., (2009) arguem que devido ao fato das pesquisas nesse tópico concentrarem-se em países desenvolvidos, alguns estudos sugerem que a volatilidade não exerce efeito significativo no processo de crescimento econômico. Apesar da relevância do regime cambial para as políticas macroeconômicas, países desenvolvidos apresentam um ambiente institucional e econômico com maior estabilidade, o que pode reduzir significativamente os efeitos negativos da volatilidade cambial.

Isto posto, as evidências presentes na literatura sugerem que o efeito da volatilidade no crescimento deve ser investigado em países em desenvolvimento. Corroborando com esse argumento,

Cottani et al., (1990) realizaram uma pesquisa em 24 países, incluindo o Brasil, encontrando evidências de que países em desenvolvimento apresentam economias mais sensíveis a volatilidade da taxa de câmbio, encontrando uma correlação negativa entre esse constructo e crescimento. Como exemplo, pode ser destacado que na Rússia, a volatilidade da taxa de crescimento do PIB é negativamente correlacionada com a volatilidade da taxa de câmbio real. Isso decorre, primariamente, do fato de que a política econômica é administrada pelo governo, ocasionando uma inabilidade em acumular reservas monetárias que dotariam o país de flexibilidade para responder aos choques econômicos (POPOV, 2011). Ganesh, Moses e Danson (2012), em um estudo durante o período de janeiro de 1993 a dezembro de 2009, verificaram que a volatilidade do câmbio real exerce um efeito negativo no crescimento.

No entanto, Hausmann, Panizza e Rigobon (2006) argumentam que a despeito das evidências empíricas sugerirem que a volatilidade nos países em desenvolvimento é aproximadamente três vezes superior relativo aos países desenvolvidos, essa diferença não pode ser atribuída ao fato de que países em desenvolvimento respondem de maneira distinta aos choques e sofrem choques com maior frequência. Hausmann, Panizza e Rigobon (2006) destacam que a literatura aponta seis possíveis causas para a

diferença na volatilidade entre esses dois grupos de países. Primeiro, países em desenvolvimento apresentam maior instabilidade nos termos de troca. Segundo, esses países possuem capacidade limitada para realizar políticas contra cíclicas em resposta às oscilações na economia. Terceiro, a estrutura institucional dessas nações é caracterizada por baixa credibilidade, o que eleva a suscetibilidade a volatilidade do câmbio nominal. O quarto fator trata da dependência dos fluxos de capital que ocasionam crises monetárias. O quinto elemento remete ao fato de que esses países possuem economias mais fechadas. E por fim, observa-se falta de credibilidade nas políticas cambiais, devido a existência de diferentes regimes.

3 METODOLOGIA

Foram coletados dados do PIB com valores encadeados (preços de 1995) nas bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O período de abrangência da pesquisa foi do segundo trimestre de 1996 ao quarto trimestre de 2011, com dados trimestrais perfazendo um total de 63 observações e em algumas estimações perfazendo 60 observações. Cabe ressaltar que, as séries utilizadas excluem as informações, dos finais de semana e feriados. Utilizaram-se quatro métricas distintas de crescimento como variável dependente, intentando verificar a robustez dos resultados. Primeiramente, computou-se a taxa de crescimento do PIB

per capita trimestral utilizando-se o PIB com valores encadeados (preços de 1995) com dados trimestrais e a população residente no Brasil com dados anuais. Dado a ausência de series históricas trimestrais da população, fez-se uma interpolação linear da população residente, a fim de encontrar dados trimestrais para a população. Desse modo, com o PIB e a população residente em bases trimestrais, computou-se o PIB *per capita* trimestral. Calculando-se assim, duas taxas de crescimento do PIB *per capita* trimestral, são elas:

1) A Taxa de Crescimento do PIB *per capita* Trimestral 1 (CRESPER1) computada da seguinte forma:

$$\frac{PIB_t}{PIB_{t-1}} \quad (1)$$

na qual, t indica o trimestre; PIB_t é o PIB *per capita* trimestral no período t ; e PIB_{t-1} é o PIB *per capita* do trimestre anterior, ou seja, no período $(t - 1)$.

2) A Taxa de Crescimento do PIB *per capita* Trimestral 2 (CRESPER2) computada como segue:

$$\frac{PIB_t}{PIB_{t-4}} \quad (2)$$

na qual, t indica o trimestre; PIB_t é o PIB *per capita* trimestral no período t ; e PIB_{t-4} é o PIB *per capita* do trimestre do ano anterior, ou seja, no período $(t - 4)$.

A taxa de crescimento do PIB trimestral foi computada por meio da razão entre o PIB trimestral e a população trimestral. Conforme descrito anteriormente, foi conduzida uma interpolação linear da população anual para encontrar a população trimestral. Entretanto, cabe notar que, a população não cresce linearmente durante o ano, o que pode ter ocasionado distorções nos resultados das estimações. Portanto, as regressões também foram estimadas com a taxa de crescimento do PIB trimestral, para verificar a robustez dos resultados. Para tal, foram calculadas duas taxas de crescimento do PIB trimestral. Desse modo, de maneira análoga ao cálculo das variáveis CRESPER1 e CRESPER2, foram computadas:

1) Taxas de Crescimento do PIB Trimestral 1 (CRES1) computada da seguinte forma:

$$\frac{PIB_t}{PIB_{t-1}} \quad (3)$$

na qual, t indica o trimestre; PIB_t é o PIB trimestral no período t ; e PIB_{t-1} é o PIB do trimestre anterior, ou seja, no período $(t - 1)$.

2) Taxas de Crescimento do PIB Trimestral 1 (CRES2) computada como segue:

$$\frac{PIB_t}{PIB_{t-4}} \quad (4)$$

na qual, t indica o trimestre; PIB_t é o PIB trimestral no período t ; e PIB_{t-4} é o PIB do trimestre do ano anterior, ou seja, no período $(t - 4)$.

Para obterem-se as variáveis independentes adotadas nesse estudo, foram usados dados da taxa de câmbio efetiva real mensal, coletados nas bases de dados do IPEADATA, e da taxa de câmbio nominal diária que foram coletados nas bases de dados do Banco Central do Brasil. Desse modo, obteve-se a Volatilidade Cambial Real (VCR) trimestral utilizando-se à taxa de câmbio efetiva real mensal do Brasil (100 como média para o ano de 2005). Já para Volatilidade Cambial Nominal (VCN) trimestral, adotou-se à taxa de câmbio diária do Brasil, com 63 observações diárias ao invés de 90 observações, visto que os finais de semana e feriados não contavam. Desse modo, foram calculadas oito medidas de volatilidade da taxa de câmbio. Quatro medidas da VCR: VCR1, VCR2, VCR3 e VCR4, e quatro medidas da VCN: VCN1, VCN2, VCN3 e VCN4, conforme especificado abaixo.

Calculou-se a média aritmética trimestral a partir dos dados mensais da taxa de câmbio real. A seguir, calculou-se a variância e o desvio padrão. Desse modo as medidas de volatilidade para o câmbio real são:

1) A medida de VCR1 usada neste estudo é o desvio padrão da taxa de câmbio real de 3 meses.

2) A medida de VCR2 é o coeficiente de variação da taxa de câmbio real que é a razão entre o desvio padrão e a média aritmética trimestral.

3) A medida de VCR3 é o desvio padrão da taxa de câmbio real dos 4 trimestres anteriores.

4) A medida de VCR4 é coeficiente de variação da taxa de câmbio real que é a razão entre o desvio padrão e a média móvel dos 4 trimestres anteriores.

Calculou-se ainda, a média aritmética trimestral da taxa de câmbio nominal, a variância e o desvio padrão a partir dos dados diários da taxa de câmbio nominal. Desse modo as medidas de volatilidade para o câmbio nominal são:

1) A medida de VCN1 usada neste estudo é o desvio padrão da taxa de câmbio nominal no período de três meses.

2) A medida de VCN2 é o coeficiente de variação da taxa de câmbio nominal obtido pela razão entre o desvio padrão e a média aritmética trimestral.

3) A medida de VCN3 é o desvio padrão da taxa de câmbio nominal dos 4 trimestres

anteriores.

4) A medida de VCN4 é coeficiente de variação da taxa de câmbio nominal que é a razão entre o desvio padrão e a média móvel dos 4 trimestres anteriores.

O uso das oito métrica distintas de volatilidade visa capturar o efeito das variações na taxa de câmbio, real e nominal, que possam influenciar a taxa de crescimento do PIB *per capita* trimestral e do PIB trimestral.

Adotou-se, ainda, como variável de controle nas estimações, a taxa de crescimento trimestral dos termos de troca, calculada pela razão entre os termos de troca trimestral e os termos de troca do trimestre anterior. Os termos de troca são calculados pela razão entre os preços das exportações e os preços das importações de um determinado país. Foram calculados os termos de troca trimestrais a partir de dados mensais dos termos de troca (média 2006=100), com dados coletados junto ao IPEADATA. A literatura aponta que os termos de troca têm influência na taxa de crescimento do PIB *per capita* trimestral e do PIB trimestral, visto que, uma taxa de crescimento positiva dos termos de troca pode aumentar o crescimento econômico, enquanto que uma taxa de crescimento negativa dos termos de troca pode mitigar os níveis de crescimento do país.

Outra variável utilizada como controle foi à taxa de crescimento

trimestral do PIB dos EUA, coletada nas bases de dados do *US Bureau of Economic Analysis* (BEA). Fez-se uso desta variável devido à relação comercial existente entre o Brasil e EUA. A variável foi computada usando-se a taxa de crescimento trimestral do PIB dos EUA, obtida pela razão entre o PIB dos EUA trimestral e o PIB dos EUA do trimestre anterior.

Foram incluídas sete *dummies* nas estimações descritas a seguir:

1) A primeira *dummy* refere-se ao Regime de Câmbio Flutuante (D1). No período entre 1996 à 1998 o Brasil adotou o regime de câmbio fixo e entre os anos de 1999 até 2011 (períodos do estudo) o regime de câmbio adotado foi o flutuante.

2) A segunda *dummy*, refere-se aos choques econômicos ocorridos na Ásia, Rússia e Brasil respectivamente em 1997, 1998 e 1999. Portanto, foi inserida uma *dummy* (D2) para esses anos com valor 1.

3) A terceira *dummy* (D3), trata do período de 2001 e 2002 com a eleição do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva e do “apagão” elétrico ocorrido no Brasil nestes períodos.

4) A quarta variável *dummy* (D4), refere-se a crise *subprime* (crise financeira decorrente da quebra de instituições de crédito dos EUA, que concediam empréstimos hipotecários de alto risco) que ocorreu nos EUA no período de 2008 e 2009.

5) Por fim, utilizou-se três *dummies* de dessazonalização para modelar a sazonalidade dos trimestres dentro do próprio modelo. As *dummies* são referentes ao primeiro, segundo e terceiro trimestre. Cabe notar que, como todas as estimações possuem o intercepto, a sazonalidade do quarto trimestre foi controlada por esse termo constante. Pela mesma razão não foram empregadas quatro *dummies* de dessazonalização. Foram realizadas estimações com outras combinações das *dummies* de sazonalidade, os resultados tiveram alterações marginais. Destaca-se ainda, que pelo fato dos dados não possuírem observações de feriados e finais de semana, pode ter alterado o forte efeito sazonal do quarto trimestre, o qual apresenta a maior concentração do efeito de feriados.

Tendo em vista tratar possíveis problemas de regressão espúria, verificou-se a estacionariedade das series adotadas. Cabe ressaltar que, se as séries utilizadas nas estimações possuísem raiz unitária, a relação de causalidade entre as variáveis pode ocorrer por mero acaso, não possuindo, assim, significado econômico, o que chama-se de regressão espúria. A condição de estacionariedade requer atenção, pois, uma regressão espúria, usualmente produz um R^2 relativamente alto acompanhado de um t – estatístico altamente significativo, podendo induzir a inferências errôneas. Da Silveira Bueno

(2012, p. 116) ressalta que nesse tipo de regressão, os parâmetros estimados “não convergem em probabilidade para uma constante” e os t – estatísticos “não convergem em probabilidade para nenhuma distribuição, inexistindo, pois, valores críticos” dentre outros problemas. Desse modo, a estacionariedade das series foi verificada por meio dos Testes *Augmented Dickey–Fuller Test* (ADF), Phillips-Perron e Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS), nos quais, os dois primeiros indicaram não haver presença de raiz unitária nas series e o último indicou que as series são estacionárias. Foram conduzidos trezentos e trinta e seis testes, sendo três especificações do teste ADF (com intercepto, com intercepto e tendência e sem intercepto e tendência), três especificações do teste Phillips-Perron (com intercepto, com intercepto e tendência e sem intercepto e tendência) e duas especificações do teste Phillips-Perron (com intercepto, com intercepto e tendência), todos para as quatorze series. Os resultados dos trezentos e trinta e seis testes não são apresentados nesse estudo devido a limitação de espaço (DA SILVEIRA BUENO, 2012).

Dado a estacionariedade das series, as regressões foram, então, estimadas por meio do Método Generalizado dos Momentos (MGM). O estimador MGM propicia que modelos de expectativas racionais, caso desse estudo, sejam estimados de maneira bem direta, pois

igualam-se as condições de momento a um valor específico, ou seja, o equivalente a satisfazer a média da amostra (DA SILVEIRA BUENO, 2012). Nos modelos de expectativas racionais assume-se que os agentes econômicos não cometem erros de previsão sistemáticos, o que implica que ao menos em média as previsões realizadas estão corretas. Disso decorre que, os erros das estimações comportam-se de maneira puramente aleatória. Portanto, os modelos de expectativas racionais assumem que as previsões das variáveis não podem ser realizadas apenas pelo conteúdo informacional da série histórica da variável, pois o comportamento de algumas series é função do comportamento futuro das variáveis com ela correlacionadas.

A generalização do MGM proposta por Hansen (1982) permite, ainda, o relaxamento da hipótese de exogeneidade estrita dos parâmetros, condição necessária para uma estimação por meio do método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Outra vantagem da generalização de Hansen (1982), é que se pode tratar problemas de endogeneidade, advindos de variável omitida, utilizando a matriz de covariância dos momentos como um ponderador do sistema de equações estimado, no qual pode-se ter mais equações do que incógnitas. Desse modo, tomando-se a matriz inversa de covariância dos momentos, como ponderador do sistema, minimiza-se as condições de primeira ordem do estimador, de modo a

obter-se uma estimação equivalente à de MQO (WOOLDRIDGE, 2010).

Buscando tratar o problema de pequenas amostras, estimou-se a matriz de covariância pelo método de atualização contínua dos parâmetros. Da Silveira Bueno (2012) destaca que, por estimar-se a matriz de covariância e o vetor de parâmetros simultaneamente, o método de atualização simultânea apresenta melhores propriedades de pequenas amostras. No entanto, devido à complexidade dos cálculos das condições de primeira ordem desse método, Da Silveira Bueno (2012) sugere que, primeiro as regressões sejam estimadas pelo método sequencial, e posteriormente pelo método de atualização simultânea, pois assim identificam-se os valores iniciais que irão minimizar a função.

Da Silveira Bueno (2012) aponta, ainda, que para realizar inferências com base nos resultados obtidos pelo estimador MGM, é necessário calcular a autocovariância de longo prazo, que nesse trabalho não é simétrica por tratar-se de uma regressão múltipla. Devido a isso, utilizou-se o estimador de Newey-West, atribuindo-se a janela de Bartlett para a função peso. A matriz HAC – Newey-West, é um estimador consistente para heterocedasticidade e autocorrelação serial da covariância de longo prazo. Ainda acerca da assimetria, utilizou-se o algoritmo de otimização de Berndt, Hall, Hall e Hausman (BHHH), no qual se avalia apenas as primeiras derivadas da matriz

Hessiana por meio do produto externo do gradiente. Por definição, o produto externo será positivo semidefinido, condição necessária para realizar a estimação por MGM. Por fim, utilizou-se as variáveis independentes defasadas em até três períodos como instrumentos, sobreidentificando a estimação. A

sobreidentificação dos instrumentos foi avaliada pelo Teste de Sobreidentificação de Hausman (WOOLDRIDGE, 2010; DA SILVEIRA BUENO, 2012).

As variáveis dependentes e independentes utilizadas no estudo são sumarizadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Variáveis

Dependentes	Taxa de Crescimento do PIB Per capita Trimestral 1 (CRESPER1)
	Taxa de Crescimento do PIB Per capita Trimestral 2 (CRESPER2)
	Taxa de Crescimento do PIB Trimestral 1 (CRES1)
	Taxa de Crescimento do PIB Trimestral 2 (CRES2)
Independentes	Volatilidade Cambial Nominal 1 (VCN1)
	Volatilidade Cambial Nominal 2 (VCN2)
	Volatilidade Cambial Nominal 3 (VCN3)
	Volatilidade Cambial Nominal 4 (VCN4)
	Volatilidade Cambial Real 1 (VCR1)
	Volatilidade Cambial Real 2 (VCR2)
	Volatilidade Cambial Real 3 (VCR3)
	Volatilidade Cambial Real 4 (VCR4)
	Taxa de crescimento trimestral dos termos de troca (TCTTT)
	Taxa de crescimento trimestral do PIB dos Estados Unidos (TCTPIBEUA)
	Dummy para Regime de Câmbio flutuante (D1)
	Dummy para os choques econômicos ocorridos na Ásia, Rússia e Brasil (D2)
	Dummy para eleição do Presidente Lula e para o “apagão” elétrico (D3)
	Dummy para crise <i>subprime</i> (D4)
Dummy para dessazonalização temporal (D5)	
Dummy para dessazonalização temporal (D6)	
Dummy para dessazonalização temporal (D7)	

Fonte: Elaborado pelos autores

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Por meio das estimações efetuadas pelo método MGM, intentou-se verificar os efeitos da volatilidade cambial no crescimento econômico brasileiro. Devido à literatura apontar que em países em desenvolvimento o câmbio, nominal e real, pode afetar a economia (HAUSMANN; PANIZZA; RIGOBON, 2006), adotaram-se métricas de ambas as taxas cambiais.

Na Tabela 1 são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis adotadas neste estudo. Nota-se na Tabela 1 que, o número de observações diferencia-se entre as métricas de volatilidade, visto que em alguns casos a volatilidade foi calculada por meio da média aritmética e em outros, o cálculo foi efetuado adotando-se a média móvel. Os valores da taxa de crescimento do PIB *per capita* trimestral e do PIB trimestral sofreram bastante variação em alguns períodos, o que pode

decorrer dos choques ocorridos na economia mundial, que impactaram no crescimento econômico do Brasil e também por choques internos, má administração da política local, dentre outros fatores.

Tabela 1 - Estatística descritiva

	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Observações
CRESPER1	0,57	0,26	6,84	-7,84	3,60	63
CRESPER1	1,76	1,94	8,01	-3,93	2,91	60
CRES1	0,76	1,01	4,51	-4,15	1,31	63
CRES2	3,26	3,51	9,34	-2,71	2,65	60
VCR1	2,59	1,76	12,69	0,05	2,60	63
VCR2	2,47	1,62	11,45	0,07	2,21	63
VCR3	6,20	4,06	20,30	0,48	5,64	60
VCR4	5,94	3,95	21,21	0,66	5,26	60
VCN1	0,05	0,04	0,26	0,004	0,05	63
VCN2	2,65	2,17	14,68	0,47	2,34	63
VCN3	0,14	0,10	0,60	0,01	0,13	60
VCN4	6,83	5,09	22,69	0,88	5,54	60
TCTTT	0,42	0,70	6,58	-7,94	2,72	63
TCTPIBEUA	2,44	2,70	8,00	-8,90	2,84	63

Fonte: Elaboração pelos autores

Na Tabela 2 são apresentados os resultados das estimações, mensurando-se a volatilidade da taxa de câmbio por oito métricas de volatilidade, sendo a variável dependente a taxa de crescimento do PIB *per capita* trimestral 1.

Os resultados obtidos nas regressões 4 (significante ao nível de 1%), 6, 7 e 8 (significantes ao nível de 5%) sugerem que, a volatilidade cambial tem efeito negativo no crescimento. Assim, com base nesses resultados, há evidências que indicam que, um aumento na volatilidade da taxa de câmbio diminui a

taxa de crescimento do PIB *per capita* trimestral.

A taxa de crescimento dos termos de troca, significativa ao nível de 10% na regressão 1 e 2, sugere que um aumento na taxa de crescimento trimestral dos termos de troca aumenta a taxa de crescimento do PIB *per capita* trimestral. A taxa de crescimento do PIB trimestral americano apresentou resultados estatisticamente significantes ao nível de 10% na regressão de número 1. Os resultados sugerem que, um aumento dessa variável impacta negativamente no crescimento do PIB *per capita* trimestral.

Tabela 2 - Regressão PIB *per capita* trimestral 1

Método Generalizado dos Momentos.
Observações Incluídas: 60 depois do ajustamento
Amostra Ajustada: 1997-2011.
Matrix de ponderação dos estimadores: HAC (Bartlett kernel, Newey-West janela fixa = 4.0000)
Erro Padrão e covariância: Matriz de ponderação HAC (Bartlett kernel, Newey-West janela fixa = 4.0000)
 Método de atualização contínua dos parâmetros.
Convergência alcançada depois de 143 iterações
Variável Dependente: taxa de crescimento do PIB *per capita* trimestral 1

Regressão	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
VCR1	-0.07 (0.28)							
VCR2		-0.06 (0.41)						
VCR3			-0,22 (0,19)					
VCR4				-0.15*** (0.00)				
VCN1					-5.62 (0.13)			
VCN2						-0.13** (0.01)		
VCN3							-1.92** (0.02)	
VCN4								-0.06** (0.02)
TCTTT	0,11* (0,06)	0,11* (0,07)	0,03 (0,97)	-0,97 (0,22)	0,06 (0,23)	0,05 (0,39)	0,05 (0,22)	-0,003 (0,94)
TCTPIBEUA	-0,02* (0,06)	-0,02 (0,83)	0,14 (0,53)	0,08 (0,38)	-0,03 (0,67)	-0,05 (0,53)	-0,06 (0,43)	-0,10 (0,21)
Dummy 1	1,15** (0,04)	1,03* (0,06)	3,82** (0,03)	3,07 (0,00)	1,13** (0,03)	1,28** (0,01)	1,46** (0,04)	1,95** (0,01)
Dummy 2	0,22 (0,56)	0,16 (0,68)	1,26 (0,57)	0,70 (0,22)	0,02 (0,95)	0,23 (0,44)	0,07 (0,81)	0,48 (0,16)
Dummy 3	-0,61 (0,33)	-0,56 (0,35)	-122,60 (0,15)	1,87 (0,10)	-0,31 (0,55)	-0,27 (0,60)	-0,52 (0,30)	-0,41 (0,44)
Dummy 4	-3,10** (0,04)	-3,21** (0,04)	1,08 (0,38)	-0,32 (0,66)	-3,02** (0,02)	-3,44** (0,02)	-0,53 (0,27)	-1,07** (0,04)
Dummy 5	-3,06*** (0,00)	-3,13*** (0,00)	-2,65 (0,18)	-3,07*** (0,00)	-2,86*** (0,00)	-2,83*** (0,00)	-3,11*** (0,00)	-3,12*** (0,00)
Dummy 6	5,36*** (0,00)	5,33*** (0,00)	5,89*** (0,00)	6,12*** (0,00)	5,64*** (0,00)	5,65*** (0,00)	5,54*** (0,00)	5,51*** (0,00)
Dummy 7	1,25** (0,01)	1,34** (0,01)	1,38 (0,77)	1,80*** (0,00)	1,53*** (0,00)	1,62*** (0,00)	1,51*** (0,00)	1,47*** (0,00)
Intercepto	-1,21* (0,06)	-1,15* (0,07)	-3,64** (0,03)	-3,05*** (0,00)	-1,14** (0,04)	-1,28** (0,02)	-1,42** (0,03)	-1,65** (0,01)
R² Ajustado	0,76	0,75	-186,38	0,80	0,77	0,73	0,84	0,83
Ranking Inst.	18	18	18	18	18	18	18	18
Estatística J	4,75	4,82	2,70	6,67	4,49	4,10	5,43	5,00
Valor-p Est. J	0,68	0,68	0,91	0,46	0,72	0,76	0,60	0,65
Nº Obs.	60	60	60	60	60	60	60	60

Nota: *** significante a 1%, **significante a 5% e *significante a 10%. Entre parênteses, valor p.
 Fonte: Elaborado pelos autores

O fato de o câmbio volátil impactar negativamente o crescimento conflui com os resultados encontrados na literatura nos trabalhos de Boar (2010), Schnabl (2008),

Araújo (2011) e Dollar (1992), que apresentaram evidências de que a volatilidade do câmbio afeta negativamente o crescimento econômico

dos países estudados.

Visando verificar a robustez dos resultados, estimaram-se as mesmas regressões apresentadas na Tabela 2,

considerando como variável dependente taxa de crescimento do PIB *per capita* trimestral 2 (CRESPER2). Os resultados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Regressão PIB *per capita* trimestral 2

Método Generalizado dos Momentos.								
Amostra Ajustada: 1997-2011.								
Observações Incluídas: 60 depois do ajustamento								
Matrix de ponderação dos estimadores: HAC (Bartlett kernel, Newey-West janela fixa = 4.0000)								
Erro Padrão e covariância: Matriz de ponderação HAC (Bartlett kernel, Newey-West janela fixa = 4.0000)								
Método de atualização continua dos parâmetros.								
Convergência alcançada depois de 143 iterações								
Variável Dependente: taxa de crescimento do PIB <i>per capita</i> trimestral 2								
Regressão	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
VCR1	-0,78** (0,06)							
VCR2		-1,00** (0,03)						
VCR3			-0,20 (0,00)					
VCR4				0,20*** (0,00)				
VCN1					5,26 (0,20)			
VCN2						-1,24 (0,00)		
VCN3							-32,34** (0,02)	
VCN4								5,21** (0,02)
TCTTT	0,44** (0,01)	0,42** (0,02)	0,06 (0,53)	0,03 (0,74)	0,29** (0,01)	-0,10 (0,59)	0,38 (0,13)	1,53 (0,07)
TCTPIBEUA	0,03 (0,84)	-0,03 (0,87)	-0,14 (0,17)	-0,16 (0,14)	-0,06 (0,65)	0,18 (0,35)	-0,11 (0,66)	-0,61 (0,44)
Dummy 1	26,36** (0,09)	34,69 (0,11)	2,31*** (0,00)	2,42*** (0,00)	-1,40** (0,09)	0,52 (0,71)	7,19** (0,04)	-70,36 (0,04)
Dummy 2	22,35 (0,15)	30,66 (0,15)	-2,62*** (0,00)	-2,27*** (0,00)	-4,47*** (0,00)	-4,83*** (0,00)	1,39 (0,62)	-63,17 (0,03)
Dummy 3	4,20 (0,22)	3,32 (0,25)	-1,97 (0,04)	-2,18** (0,02)	-3,50*** (0,00)	0,70 (0,68)	-28,45 (0,12)	-20,66** (0,06)
Dummy 4	1,39 (0,42)	1,30 (0,45)	0,19 (0,78)	0,64 (0,35)	0,89 (0,45)	-2,22 (0,12)	1,01 (0,58)	-59,15** (0,02)
Dummy 5	-0,36 (0,67)	-0,34 (0,70)	0,33 (0,52)	0,41 (0,43)	0,25 (0,71)	1,05 (0,25)	1,83 (0,23)	1,57 (0,79)
Dummy 6	0,54 (0,59)	0,99 (0,34)	0,67 (0,24)	0,68 (0,20)	0,69 (0,34)	1,35* (0,07)	0,87 (0,55)	-0,37 (0,94)
Dummy 7	-0,11 (0,88)	0,42 (0,61)	-0,37 (0,55)	-0,29 (0,63)	-0,63 (0,34)	0,24 (0,77)	-1,12 (0,51)	-0,03 (0,99)
Intercepto	-22,19 (0,15)	-30,18 (0,15)	2,22 (0,88)	1,94 (0,12)	4,51*** (0,00)	4,44 (0,01)	-0,93 (0,71)	54,22 (0,04)
R² Ajustado	-4,18	-7,55	0,40	0,36	0,17	-0,53	-15,50	-60,74
Ranking Inst.	18	18	18	18	18	18	18	18
Estatística J	4,61	4,61	3,34	2,68	3,55	4,91	2,66	6,14
Valor-p Est J	0,70	0,70	0,85	0,91	0,82	0,67	0,91	0,52
Nº Obs.	60	60	60	60	60	60	60	60

Nota: *** significante a 1%, **significante a 5% e *significante a 10%. Entre parênteses, valor p.

Fonte: Elaborado pelos autores

A taxa de crescimento dos termos de troca se mostrou estatisticamente significativa ao nível de 5% nas regressões 1, 2 e 5. Desse modo, há evidências de que um aumento na taxa de crescimento trimestral dos termos de troca impacta positivamente na taxa de crescimento do PIB *per capita* trimestral 2, resultado que mostra-se consistente com as estimações anteriores.

Conforme destacado anteriormente, a interpolação de dados da população foi feita de forma linear. Entretanto, sabe-se que a população cresce a taxas distintas nos períodos, portanto de forma não-linear.

Devido a isso, os resultados apresentados podem possuir algum grau de distorção. Desse modo, as regressões foram novamente estimadas considerando a taxa de crescimento do PIB. Primeiramente, estimou-se o modelo com a taxa de crescimento do PIB trimestral 1 (CRES1). Os resultados podem ser vistos na Tabela 4. Nota-se que, os coeficientes das variáveis de volatilidade apresentados nas regressões 4, 6, 7 e 8 se mostraram estatisticamente significantes ao nível de 1% e na regressão 8 obteve-se significância de 5%, com todos os coeficientes apresentando sinal negativo.

Tabela 4 - Regressão PIB trimestral 1

Método Generalizado dos Momentos.
Amostra Ajustada: 1997-2011.
Observações Incluídas: 60 depois do ajustamento
Matrix de ponderação dos estimadores: HAC (Bartlett kernel, Newey-West janela fixa = 4.0000)
Erro Padrão e covariância: Matriz de ponderação HAC (Bartlett kernel, Newey-West janela fixa = 4.0000)
Método de atualização continua dos parâmetros.
Convergência alcançada depois de 143 iterações
Variável Dependente: taxa de crescimento do PIB *per capita* trimestral 1

Regressão	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
VCR1	-0,05 (0,17)							
VCR2		-0,43 (0,03)						
VCR3			0,34 (0,12)					
VCR4				-0,12*** (0,00)				
VCN1					-6,25** (0,01)			
VCN2						-0,17*** (0,00)		
VCN3							-3,51*** (0,00)	
VCN4								-0,10*** (0,00)
TCTTT	0,05 (0,30)	0,04 (0,64)	0,14 (0,90)	0,02 (0,66)	0,003 (0,94)	-0,04 (0,40)	0,008 (0,89)	-0,04 (0,42)
TCTPIBEUA	-0,005 (0,94)	-0,11 (0,43)	0,19 (0,46)	-0,12 (0,15)	-0,04 (0,56)	-0,07 (0,32)	-0,20* (0,05)	-0,19** (0,04)

Tabela 4 - Regressão PIB trimestral 1 (continuação)

Método Generalizado dos Momentos.
Amostra Ajustada: 1997-2011.
Observações Incluídas: 60 depois do ajustamento
Matrix de ponderação dos estimadores: HAC (Bartlett kernel, Newey-West janela fixa = 4.0000)
Erro Padrão e covariância: Matriz de ponderação HAC (Bartlett kernel, Newey-West janela fixa = 4.0000)
 Método de atualização continua dos parâmetros.
Convergência alcançada depois de 143 iterações
Variável Dependente: taxa de crescimento do PIB *per capita* trimestral 1

Dummy 1	0,54 (0,16)	16,89 (0,12)	5,36** (0,01)	2,56*** (0,00)	0,82** (0,04)	1,17 (0,02)	1,67*** (0,00)	2,33*** (0,00)
Dummy 2	-0,29 (0,39)	15,89 (0,15)	3,05 (0,30)	1,22*** (0,00)	-0,15* (0,07)	0,44 (0,28)	0,68 (0,11)	1,28*** (0,00)
Dummy 3	-1,00 (0,07)	-0,86 (0,35)	-163,53 (0,15)	-2,21** (0,07)	-0,76 (0,18)	-0,64 (0,24)	-0,59 (0,31)	-0,27 (0,63)
Dummy 4	0,55 (0,14)	0,75** (0,05)	1,74 (0,30)	-0,01 (0,97)	0,65* (0,07)	0,80 (0,05)	0,15 (0,72)	0,16 (0,70)
Dummy 5	0,31 (0,21)	-0,61 (0,31)	1,29 (0,63)	-0,12 (0,69)	0,31 (0,29)	0,26 (0,37)	-0,47 (0,14)	-0,29 (0,31)
Dummy 6	0,17 (0,49)	0,36 (0,38)	1,12 (0,24)	0,07 (0,80)	0,22 (0,35)	0,20 (0,42)	0,24 (0,30)	0,42 (0,08)
Dummy 7	-0,34 (0,27)	-0,05 (0,89)	-0,46 (0,94)	-0,57 (0,07)	-0,23 (0,51)	-0,13 (0,70)	-0,70** (0,04)	-0,46 (0,14)
Intercepto	0,59 (0,24)	-14,68 (0,17)	-3,99 (0,04)	-0,50 (0,26)	0,57 (0,17)	0,37 (0,47)	0,31 (0,53)	-0,32 (0,47)
R² Ajustado	-0,03	18	18	18	18	18	18	18
Ranking Inst.	18	4,48	2,65	5,08	4,53	4,83	5,22	5,43
Estatística J	5,25	0,72	0,91	0,74	0,71	0,68	0,63	0,60
Valor-p Est J	0,62	60	60	60	60	60	60	60
N° Obs.	60	18	18	18	18	18	18	18

Nota: *** significante a 1%, **significante a 5% e *significante a 10%. Entre parênteses, valor p.

Fonte: Elaborado pelos autores

Desse modo, as evidências sugerem que um aumento na volatilidade do câmbio diminui o crescimento do PIB trimestral. As demais regressões não se mostraram estatisticamente significantes. A taxa de crescimento do PIB trimestral americano também se mostrou significativa aos níveis de, 10% e 5%, nas regressões 7 e 8, respectivamente. Todos os coeficientes são negativos, sugerindo que, um aumento na taxa de crescimento do PIB trimestral americano impacta negativamente no crescimento do PIB trimestral, resultados, estes, consistentes com as estimações anteriores.

Por fim, as regressões foram

estimadas considerando como variável dependente a taxa de crescimento do PIB trimestral 2. Os resultados são apresentados na Tabela 5.

A volatilidade da taxa de câmbio se mostra estatisticamente significativa ao nível de 1% na regressão 3 e 4. Isso sugere que, um aumento na volatilidade cambial, nessas estimações, diminui a taxa de crescimento do PIB trimestral. Já na regressão 8, o coeficiente se mostrou positivo e estatisticamente significativo ao nível de 5%. Este resultado, contraituivo, é isolado podendo ser objeto de futuras investigações.

Tabela 5 - Regressão PIB trimestral 2

Método Generalizado dos Momentos.

Amostra Ajustada: 1997-2011.

Observações Incluídas: 60 depois do ajustamento

Matrix de ponderação dos estimadores: HAC (Bartlett kernel, Newey-West janela fixa = 4.0000)

Erro Padrão e covariância: Matriz de ponderação HAC (Bartlett kernel, Newey-West janela fixa = 4.0000)

Método de atualização continua dos parâmetros.

Convergência alcançada depois de 143 iterações

Variável Dependente: taxa de crescimento do PIB *per capita* trimestral 2

Regressão	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
VCN1	0,05 (0,61)							
VCN2		0,02 (0,86)						
VCN3			-0,16*** (0,00)					
VCN4				-0,15*** (0,00)				
VCR1					7,23 (0,05)*			
VCR2						0,06 (0,54)		
VCR3							0,90 (0,70)	
VCR4								0,007 (0,90)
TCTTT	-0,11 (0,38)	-0,12 (0,32)	-0,02 (0,84)	-0,03 (0,74)	0,29** (0,02)	-0,01 (0,86)	0,16 (0,21)	0,12 (0,34)
TCTPIBEUA	-0,10 0,52	-0,11 (0,48)	-0,19** (0,02)	-0,20 (0,02)**	-0,04 (0,64)	-0,13 (0,42)	-0,15 (0,16)	-0,16 (0,17)
Dummy 1	-2,62 (0,01)**	-2,50** (0,02)	0,94 (0,18)	0,94 (0,25)	-2,03*** (0,00)	-2,43** (0,01)	-1,13* (0,09)	-1,09 (0,21)
Dummy 2	-3,80*** (0,00)	-3,70*** (0,00)	-2,59*** (0,00)	-2,47*** (0,00)	-3,97*** (0,00)	-3,55*** (0,00)	-3,97*** (0,00)	-4,01*** (0,00)
Dummy 3	-2,16** (0,01)	-1,99** (0,01)	-1,81*** (0,00)	-2,09*** (0,00)	-3,27*** (0,00)	-2,32*** (0,00)	-3,14*** (0,00)	-3,11*** (0,00)
Dummy 4	-7,72*** (0,00)	-7,83*** (0,00)	0,32 (0,72)	0,57 (0,51)	1,08 (0,37)	-8,02*** (0,00)	-0,03 (0,98)	0,103 (0,93)
Dummy 5	0,27 (0,65)	0,29 (0,63)	0,16 (0,74)	0,07 (0,88)	-0,45 (0,39)	-0,02 (0,96)	-0,15 (0,78)	-0,11 (0,84)
Dummy 6	-0,02 (0,96)	0,01 (0,97)	0,42 (0,35)	0,32 (0,48)	0,10 (0,82)	-0,32 (0,50)	0,56 (0,32)	0,52 (0,30)
Dummy 7	-0,17 (0,63)	-0,19 (0,58)	-0,14 (0,74)	-0,16 (0,70)	-0,78 (0,10)	-0,27 (0,46)	-0,35 (0,52)	-0,28 (0,59)
Intercepto	6,42*** (0,00)	6,37*** (0,00)	4,77*** (0,00)	4,77*** (0,00)	6,61*** (0,00)	6,45*** (0,00)	6,15*** (0,00)	6,15*** (0,00)
R ² Ajustado	-0,46	-0,48	0,33	0,28	0,02	-0,39	0,13	0,14
Ranking Inst.	18	18	18	18	18	18	18	18
Estatística J	5,06	4,85	2,90	2,87	4,33	6,29	3,48	3,50
Valor-p Est J	0,65	0,67	0,89	0,89	0,74	0,50	0,83	0,83
Nº Obs.	60	60	60	60	60	60	60	60

Nota: *** significante a 1%, **significante a 5% e *significante a 10%. Entre parênteses, valor p.

Fonte: Elaborado pelos autores

A taxa de crescimento dos termos na regressão 5. Um aumento na taxa de de troca apresentou resultados crescimento dos termos de troca aumenta a estatisticamente significantes ao nível de 5% taxa de crescimento do PIB trimestral,

resultado consistente com as demais estimações. Já com relação à taxa de crescimento do PIB trimestral americano, a mesma mostrou-se estatisticamente significativa nas regressões 3 e 4, ao nível de 5%. Desse modo, um aumento na taxa de crescimento do PIB trimestral americano reduz a taxa de crescimento do PIB trimestral, resultados consistentes com as demais estimações.

Conforme observado nas Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5, a volatilidade do câmbio apresentou coeficientes significantes estatisticamente em 17 das 32 regressões estimadas, ou seja, em mais de 50% das estimações. Majoritariamente, os resultados sugerem que, a volatilidade afeta negativamente o crescimento econômico brasileiro, sendo tais resultados condizentes com a literatura acerca do tema. Para as duas estimações nas quais os coeficientes apresentaram sinais positivos, acredita-se que indicam que o efeito do câmbio flexível no longo prazo é positivo para o processo de crescimento. Contudo, esses resultados requerem investigações adicionais, visto que ocorreram em apenas uma das estimações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou identificar o efeito da volatilidade da taxa de câmbio no crescimento econômico brasileiro. Especificamente, o objetivo do presente

artigo foi o de verificar a direção do impacto da volatilidade cambial no crescimento econômico do país, visto que o Brasil é um país em desenvolvimento, que tem chamado a atenção de analista em todo o mundo, e por acreditar-se que estudos em um único país mitigam problemas de comparabilidade nos dados. A literatura acerca do tema sugere que a volatilidade cambial influencia o crescimento econômico de vários países, apresentando usualmente efeito negativo. Cabe ressaltar que, na revisão de literatura efetuada identificaram-se duas pesquisas que apresentam evidências de um efeito positivo da volatilidade da taxa de câmbio no crescimento. Com o intuito de verificar as possíveis correlações apresentadas na literatura, foram calculadas oito métricas de volatilidade, sendo quatro para o câmbio nominal e as demais para o câmbio real. Calcularam-se, ainda, quatro variáveis dependentes, com o intuito de verificar a robustez dos resultados. As estimações foram realizadas por meio do MGM, devido ao fato desse estimador apresentar melhores propriedades para amostras pequenas e permitindo que se instrumentalizassem possíveis problemas de endogeneidade advindos de variável omitida (e.g. taxa de crescimento de outros países, desenvolvimento do mercado financeiro) e relação causal reversa.

Os resultados obtidos em quase metade das estimações (14 de 32) sugerem que, a volatilidade do câmbio afeta o crescimento econômico brasileiro de forma negativa. Esses resultados confluem com os encontrados em estudos realizados em outros países e estudos que adotaram dados *cross-country*. Em três estimações foram encontrados coeficientes positivos, sendo que em duas delas, pode-se arguir que as políticas de câmbio flexível possuem impacto positivo no crescimento, evidência também presente na literatura. Se interpretados conjuntamente os resultados indicam que a volatilidade cambial pode apresentar efeitos de curto prazo e de longo prazo no crescimento econômico. Desse modo, abre-se um campo para pesquisas adicionais que tentem identificar ambos os efeitos adotando-se metodologias específicas de series temporais. Já para as empresas, fica evidente que os gestores, e em específico o gestor financeiro, devem considerar o comportamento do câmbio no curto e longo prazo, bem como as políticas cambiais que gerem o câmbio. Isso decorre do fato de que se o governo brasileiro estiver garantindo a estabilidade do câmbio por meio de políticas de câmbio fixo, a despeito dos efeitos positivos de curto prazo, no longo prazo os efeitos negativos podem dominar os benefícios obtidos.

Alguns dos resultados encontrados podem advir do fato de que usar a média

móvel dos 4 trimestres anteriores (período maior de tempo), torna os efeitos do trimestre corrente persistentes nos subsequentes. Desse modo, consegue-se captar o impacto negativo da volatilidade cambial ao longo do período analisado. A ocorrência desse processo pode ser objeto de pesquisas futuras, adotando-se formas distintas da média móvel.

Uma limitação do estudo diz respeito à quantidade de dados disponíveis do PIB anual, visto que a intenção inicial desse estudo era adotar dados anuais. Contudo, devido à baixa quantidade de observações disponíveis, optou-se pelo uso de valores trimestrais do PIB e do PIB *per capita*. Uma segunda limitação trata-se do fato de que em uma das trinta e duas regressões obteve-se um efeito positivo da volatilidade no crescimento, resultado contraintuitivo, porém isolado.

Diante dos resultados expostos, verificou-se que a volatilidade da taxa de câmbio pode afetar o crescimento econômico brasileiro, conforme evidências encontradas em 17 das 32 estimações realizadas. Desse modo, gestores e investidores, obtêm uma informação relevante para efetuar o processo de decisão estratégica de alocação de recursos, podendo decidir o momento adequado para direcionar sua produção para o mercado interno ou externo e realizar novos investimentos, dentre outras decisões. Caso

o câmbio brasileiro esteja resultando em efeitos positivos de longo e curto prazo, os gestores poderão se munir de argumentos sólidos para atrair investimentos estrangeiros e realizar parcerias com empresas internacionais. Por ter sido adotada uma técnica de séries temporais, os gestores podem, ainda, replicar a metodologia adotada nesse trabalho para identificar o impacto da volatilidade cambial no desempenho de suas empresas. Ao fazer isso, as decisões estratégicas relacionadas a áreas de compras, investimentos e captação de investimentos podem tornar-se mais acuradas.

REFERÊNCIAS

AGHION, P.; BACCHETTA, P.; RANCIERE, R.; ROGOFF, K. Exchange rate volatility and productivity Growth: the role of financial development. **Journal of Monetary Economics**, v. 56, p. 494-513, 2009.

ARAÚJO, Eliane Cristina. Volatilidade cambial e crescimento econômico: teorias e evidências para economias em desenvolvimento e emergentes. **Revista Economia**, 2011.

ARRATIBEL, Olga; FURCERI, Davide; REINER Martin; ZDZIENICKA, Aleksandra. The effect of nominal Exchange rate volatility on real macroeconomic performance in the CEE countries. **Economic Systems**, v. 35, p. 261-277, 2011.

BBC BRASIL. **Apesar de redução, Brasil mantém maior desigualdade entre Brics, diz OCDE**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/20>

11-12-05/apesar-de-reducao-brasil-mantem-maior-desigualdade-entre-brics-diz-ocde>. Acesso em: 07 jan. 2015.

BOAR, Corina Georgeta. Exchange rate volatility and growth in emerging Europe. **The Review of Finance and Banking**, v. 2, p. 103-120, 2010.

COTTANI, J.A.; CAVALLO, D.F.; KHAN, M.S. Real exchange rate behavior and economic performance in LDCs. **Economic Development and Cultural Change**, v. 39, p.61–76, 1990.

CRUZ, Poliano Bastos da; TEIXEIRA, Arilton; MONTE-MOR, Danilo Soares. O Efeito da desigualdade da distribuição de renda no crescimento econômico. **Revista Brasileira de Economia**, v. 69, n. 2, p. 163-186, 2015.

CURADO, Marcelo; ROCHA, Marcos; DAMIANI, Daniel. Taxa de câmbio e crescimento econômico: uma comparação entre economias emergentes e desenvolvidas. **Congresso Nacional de ANPEC**, 2008.

DA SILVEIRA BUENO, Rodrigo de Losso. **Econometria de series temporais**. Cengage Learning, 2012.

DE GRAUWE P. **Economics of Monetary Union** (Oxford University Press), 2005.

DEININGER, K.; OKIDI, J. Growth and Poverty Reduction in Uganda 1999-2000: Panel Data Evidence. **Development Policy Review**, v. 21, n. 4, p. 481-509, 2003.

DOLLAR, David. Outward-oriented developing economies really do grow more rapidly: evidence from 95 LDCs, 1976-1985. **Economic Development and Cultural Change**, v. 40, p. 523 -545, 1992.

EDWARDS, S; LEVY-YEYATI, Eduardo. Flexible Exchange Rates as Shock

Absorbers. **European Economic Review**, v. 49, n.8, p. 2079-2105, 2005.

EICHENGREEN, B. The real exchange rate and economic growth. **Commission on Growth and Development Working Paper 4**, 2007.

FILHO, N. M. Educação, Bolsa Família e desigualdade. **Valor Econômico**, São Paulo, 20 de jan. 2012. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/opiniaio/2492806/educacao-bolsa-familia-e-desigualdade>>. Acesso em: 12 fev. 2015.

FISCHER, Stanley. Exchange rate regimes: Is the bipolar view correct? **Journal of Economic Perspective**, v. 15, p. 3, 2001.

FRANKEL, J.; ROSE, A. An estimate of the effect of common currencies on trade and income. **Quarterly Journal of Economics**, v. 117, p. 437-466, 2002.

FRENKEL, Roberto; RAPETTI, Martín. Five years of competitive and stable exchange rate in Argentina, 2002-2007. **International Review of Applied Economics**, v. 22, p. 215-226, 2008.

FRIEDMAN, M. The Case for Flexible Exchange Rates. Essays in Positive Economics. **The University of Chicago Press**, 1953.

GANESH, P.; MOSES, P.; DANSON, M. The impact of real exchange rate volatility on economic growth: Kenyan evidence, **Business and Economic Horizons**, n. 7, p. 59-75, 2012.

GHOSH, A.; GULDE, A.-M.; WOLF, H. **Exchange Rate Regimes: Choices and Consequences**. MIT Press: Cambridge, MA, 2003.

GHURA, D.; GRENNES, T. J. The real exchange rate and macroeconomic performance in Sub-Saharan Africa. **Journal of Development Economics**, v. 42, p. 155-174, 1991.

GRIER, Kevin B.; HERNÁNDEZ-TRILLO, Fausto. The real exchange rate process and its real effects: The cases of Mexico and the USA. **Journal of Applied Economics**, v. 7, n. 1, p. 1-25, 2004.

HANSEN, L. P. Large sample properties of generalized method of moments estimators. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 1029-1054, 1982.

HAUSMANN, Ricardo; PANIZZA, Ugo; RIGOBON, Roberto. The long-run volatility puzzle of the real exchange rate. **Journal of International Money and Finance**, v. 25, p. 93-124, 2006. Disponível em: <<http://www.science-direct.com>>. Acesso em: 01 nov. 2012.

HOFFMANN, Andreas; SCHNABL, Gunther. The theory of optimum currency areas and growth in emerging markets. **Applied Economics Letters**, v.18, p. 513-517, 2011.

KNOWLES, S. Inequality and Economic Growth: The Empirical Relationship Reconsidered in the Light of Comparable Data. **Journal of Development Studies**, v. 41, n. 1, p. 135-159, 2005.

MAHMOOD, Iqbal; EHSANULLAH, Major; AHMED, Habib. Exchange rate volatility and macroeconomic variables in Pakistan. **Business Management Dynamics**, v.1, p. 11-22, 2011.

MEADE, J. **The Theory of International Economic Policy**. London: Oxford University, 1951.

MUNDELL, R. A theory of optimal currency areas. **The American Economic Review**, v. 51, p. 657-665, 1961.

NERI, M. C. Educação, A convergência da desigualdade. **Valor Econômico**, São Paulo, 24 de maio 2011. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/arquivo/889257/>>

convergencia-da-desigualdade>. Acesso em: 11 jun. 2012.

NEWBY, W. K.; KENNETH D. W. Hypothesis testing with efficient method of moments estimation. **International Economic Review**, p.777-787, 1987.

NEWBY, W. K.; KENNETH D. W. Automatic lag selection in covariance matrix estimation. **The Review of Economic Studies**, v. 61 n. 4, p. 631-653, 1994.

POPOV, Vladimir. Exchange rate in a resource-bases economy in the short-term: the case of Russia. **Working Paper**, 28115, 2011. Disponível em: <<http://mpa.ub.uni-muenchen.de/28115/1/Volatility-AAASS>>. Acesso em: 20 out. 2012.

SCHIPPER, Youdi; HOOGEVEEN, Johannes Gerardus Maria. Which inequality matters? Growth evidence based on small area welfare estimates in Uganda. **World Bank Policy Research Working Paper**, n. 3592, 2005.

SCHNABL, Gunther. Exchange Rate Volatility and Growth in Emerging Europe and East Asia. **Emerging Markets: Any Lessons for Southeastern Europe?**, p. 437, 2007.

SCHNABL, Gunther. Exchange rate volatility and growth in small open economies at the EMU periphery. **Working Paper Series**, 773, 2008. Disponível em: <<http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwp/s/ecbwp773>>. Acesso em: 15 set. 2012.

SIERMINSKA, E.; BRANDOLINI, A.; SMEEDING, T. The Luxembourg Wealth Study – A Cross-Country Comparable Database for Household Wealth Research. **Journal of Economic Inequality**, v. 4, n. 3, p. 375-383, 2006.

VALOR ECONÔMICO. **Volatilidade do câmbio preocupa mais que real**

depreciado, diz Hering. Brasília, 19 de ago. 2013. <<http://economia.uol.com.br/noticias/valor-online/2013/08/19/volatilidade-do-cambio-preocupa-mais-que-real-depreciado-diz-hering.htm#comentarios>>. Acesso em: 07 jan. 2015.

WOOLDRIDGE, J. M. Econometric analysis of cross section and panel data. **MIT press**, 2010.