

# Volatilidade Cambial e Crescimento Econômico: Teorias e Evidências para Economias em Desenvolvimento e Emergentes (1980 e 2007)

Eliane Cristina de Araújo

*Professora Adjunta do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Brasil*

---

## Resumo

Neste artigo, investiga-se a relação entre crescimento econômico e volatilidade cambial em países emergentes e em desenvolvimento. São apontados canais de influência da volatilidade cambial sobre o crescimento das economias, via investimento, fluxos comerciais, choques assimétricos e mercado de capital. Um modelo que relaciona o crescimento à volatilidade do câmbio é estimado em um painel de dados com 90 países emergentes e em desenvolvimento entre 1980 e 2007. As estimativas mostram que a volatilidade cambial tem efeito negativo e significativo sobre o crescimento econômico, sugerindo a necessidade de políticas que contribuam para a maior estabilidade do câmbio.

*Palavras-chave:* Taxa de Câmbio, Volatilidade e Crescimento Econômico

*Classificação JEL:* C23, F31, F43

---

## Abstract

In this paper we investigate the relationship between economic growth and exchange rate volatility in emerging and developing countries. We pointed out channels of influence of exchange rate volatility on the growth of economies, through investment, trade flows, asymmetric shocks and capital market. A model that relates the economic growth and exchange rate volatility is estimated on a panel data of 90 emerging and developing countries between 1980 and 2007. Estimates show that exchange rate volatility has significant negative effect on economic growth, suggesting the importance of policies that contribute to the greater stability of exchange rates.

---

\* Recebido em novembro de 2009, aprovado em maio de 2011. Artigo indicado para a *Selecta* 2009. A autora agradece a colaboração de Félix Manhiça e Marcos Vinícius Leite, eximindo-os de erros remanescentes.

*E-mail address:* elianedearaujo@gmail.com

## 1. Introdução

No presente artigo, a relação entre volatilidade cambial e crescimento econômico é explorada teórica e empiricamente, com foco nos países emergentes e em desenvolvimento. Em virtude da associação da volatilidade cambial aos regimes de câmbio, isto é, que os arranjos mais flexíveis implicam maior volatilidade, o artigo discute, inicialmente, a relação entre regime cambial e crescimento econômico e uma síntese de trabalhos empíricos que relacionam essas duas variáveis. Aponta-se que a referida associação traz resultados empíricos pouco conclusivos, em virtude, principalmente, das diferentes classificações de regimes cambiais.

Tendo em vista essa dificuldade, a relação entre volatilidade das taxas de câmbio e crescimento econômico é analisada, neste artigo, independente do regime cambial. Para tanto, os canais mediante os quais a instabilidade das taxas de câmbio pode afetar o crescimento econômico são discutidos, com destaque para o investimento, o comércio internacional, os choques assimétricos e o mercado de capitais.

Na análise empírica desta pesquisa, os impactos da volatilidade cambial sobre o crescimento econômico são analisados em um painel de dados formado por 90 países emergentes e em desenvolvimento entre 1980 e 2007, mediante a utilização de modelos estáticos e dinâmicos para dados em painéis. Os canais de influência da volatilidade do câmbio sobre o crescimento, discutidos na parte teórica, são utilizados como variáveis de controle no modelo que relaciona o crescimento das economias a volatilidade cambial.

Compreendem a estrutura do artigo, além da presente introdução, quatro seções e a conclusão. A primeira delas discute a relação entre os regimes cambiais e o crescimento das economias. Na que se segue, exploram-se os canais de influência da volatilidade da taxa de câmbio sobre o crescimento econômico. Dando continuidade, a próxima seção apresenta e estima um modelo econométrico para captar os efeitos da volatilidade do câmbio sobre o crescimento no conjunto de países emergentes e em desenvolvimento que fazem parte da amostra. Por fim, a última seção traz as considerações finais da pesquisa, adiantando-se que a relação negativa entre volatilidade cambial e crescimento econômico, explorada teoricamente, foi confirmada pela análise empírica.

## 2. Regimes Cambiais e Crescimento Econômico

A maioria dos trabalhos que analisa os impactos da volatilidade do câmbio para as economias recorre aos regimes cambiais e tenta verificar se os arranjos fixos, teoricamente menos voláteis, associam-se a maiores taxas de crescimento e se os regimes de câmbio flutuante, em tese mais voláteis, estão correlacionados com menor crescimento econômico.

Essa associação depara-se, no entanto, com a dificuldade de classificação dos diferentes regimes cambiais. Até 1997 o Fundo Monetário Internacional (FMI) publicava apenas a classificação oficial dos regimes cambiais dentro do *Annual*

*Report on the Exchange Rate Arrangements and Restriction.*<sup>1</sup> Nessa classificação, o FMI baseava-se na declaração dos países quanto ao regime de câmbio praticado. Contudo, havia grande divergência entre o regime declarado frente ao FMI (*de jure*) e o regime efetivamente utilizado pelo país em suas transações (*de facto*) (Ghosh et alii 1997; Levy-Yeyati e Sturzenegger 2001; Reinhart e Rogoff 2002).

Diante dessa limitação, alguns estudos tentaram desenvolver formas alternativas para a classificação dos regimes cambiais em direção a uma taxonomia mais significativa, por exemplo Calvo e Reinhart (2000), Levy-Yeyati e Sturzenegger (2001) e Wickham (2002). Em geral, essas pesquisas baseiam suas classificações na análise de variáveis como a taxa de juros e as reservas internacionais. É o comportamento dessas variáveis associado a taxa de câmbio que possibilita a classificação do regime cambial.

O próprio FMI, reconhecendo as limitações de sua classificação, revisou significativamente essa abordagem, propondo, em 1997, uma classificação oficial dos regimes cambiais que passou a ser divulgada semestralmente como *De Facto Classification of Exchange Rate Regimes and Monetary Policy Framework*.<sup>2</sup> Esta evoluiu consideravelmente, passando a contemplar uma gama maior de regimes e não apenas os tradicionais. Alguns autores, no entanto, como Reinhart e Rogoff (2002), criticam o fato de que a classificação do FMI continua baseada sobretudo na taxa de câmbio oficial, desconsiderando a importância de outras variáveis.<sup>3</sup> Além disso, os autores destacam que o FMI não promoveu uma reavaliação de sua classificação histórica dos regimes cambiais anteriores a 1997, o que prejudica o desenvolvimento de pesquisas baseadas nesses dados.

O Quadro 1 apresenta alguns artigos que investigam a existência de relações entre regimes cambiais e desempenho macroeconômico.

Neste quadro, enquanto alguns estudos utilizam a classificação de regimes cambiais *de jure*, divulgada pelo FMI, outros utilizam as classificações *de facto* alternativas, baseadas especialmente nas metodologias de Levy-Yeyati e Sturzenegger (2001) e Reinhart e Rogoff (2002). Em geral, as evidências empíricas sugerem que a classificação do regime cambial empregada exerce uma importante influência sobre a relação entre regime cambial e crescimento econômico, sendo que os resultados são bem divergentes entre as diferentes classificações.

Além disso, deve-se ressaltar que a maioria dos trabalhos, sintetizados no Quadro 1, analisa o caso dos países em desenvolvimento e emergentes. Destacam que a escolha do regime cambial é de especial importância para estes países devido ao fato de que são caracterizados por baixa credibilidade, dificuldades de acesso aos mercados internacionais, efeitos adversos da volatilidade das taxas de câmbio

<sup>1</sup> Ver Fundo Monetário Internacional (FMI) *Annual Report on Exchange Arrangements and Exchange Restrictions*. Diversos anos.

<sup>2</sup> Disponível em <https://imf.org/external/np/mfd/er/index.asp>. Diversos anos.

<sup>3</sup> Entre 1983 e 1998, o FMI considerava em sua classificação apenas quatro diferentes regimes cambiais, quais sejam: i) o regime fixo a uma moeda ou cesta de moedas; ii) o regime de flexibilidade limitada; iii) o de flutuação administrada; e iv) o de flutuação independente. Após 1998, foram acrescentados *currency board*, *crawling peg*, *crawling band*, e *target zones*.

Quadro 1 – Regime cambial e crescimento econômico

Crescimento econômico		
Regime de câmbio fixo	Regime de câmbio intermediário	Regime de câmbio flutuante
Maiores taxas de crescimento		
Mishkin (2000) Aghion et alii (2006) Huang e Malhotra (2004) Serven (2002) Dubas et alii (2005) Beidas e Kandili (2005)	Maier (2005) Joshi (2003) Williamson (2003)	Edwards e Yeyati (2003) Reinhart e Rogoff (2002)
Menores taxas de crescimento		
Levy-Yeyati e Sturzenegger (2000) Levy-Yeyati e Sturzenegger (2001) Edwards (2001) Edwards e Magendzo (2002)	Ghosh et alii (1997)	Aghion et alii (2006) Huang e Malhotra (2004) Serven (2002) Dubas et alii (2005)
Independente do regime cambial ou não-conclusivo		
Klau (1998) Domaç et alii (2001) Ghosh et alii (1997) Aloy e Nancy (2002)		

Fonte: Elaboração própria.

sobre o comércio internacional, maior propensão à dolarização, maior coeficiente de repasse das taxas de câmbio para a inflação, entre outras características. Muitos trabalhos discutem ainda que os países desenvolvidos podem adotar regimes de câmbio flutuantes sem grandes perdas, porque suas economias são mais estáveis e menos suscetíveis à volatilidade cambial. Já os países em desenvolvimento têm maior dificuldade em adotar estes regimes devido à maior instabilidade econômica que apresentam.

Outra consideração importante é que parece não haver evidências de uma relação empírica clara entre regime cambial e crescimento econômico. Nos artigos que encontram relações positivas entre câmbio fixo e crescimento econômico, por exemplo, Serven (2002), a argumentação é que taxas de câmbio fixas reduzem as incertezas políticas, o que implica menor taxa de juros real e menor volatilidade da taxa de câmbio real. No entanto, outros estudos apontam que o regime de câmbio fixo elimina mecanismos de ajustamento que podem exacerbar pressões protecionistas e reduzir a eficiência de um dado estoque de capital. Além disso, podem resultar em desalinhamentos das taxas de câmbio real, distorcendo os sinais dos preços relativos na economia e impedindo a alocação eficiente dos recursos entre os setores (Ghosh et alii 1997).

No caso dos regimes de taxas de câmbio flutuante, a principal característica apontada é a flexibilidade que esses regimes garantem, de modo que as economias têm maior facilidade de se ajustarem aos choques externos e internos. É o que

ressalta, por exemplo, Edwards e Yeyati (2003) e Reinhart e Rogoff (2002).

Os regimes intermediários, por sua vez, apesar de serem apontados por Williamson (2003) e Maier (2005) como sendo mais capazes de estimular o crescimento econômico, são destacados por Ghosh et alii (1997) como empiricamente associados a um pior desempenho macroeconômico.

Portanto, ao analisar a literatura empírica, constata-se a dificuldade em se encontrar uma relação entre regimes de câmbio e desempenho macroeconômico. Primeiramente, a classificação dos diferentes regimes cambiais é um obstáculo devido às divergentes classificações apresentadas pelo FMI e por abordagens alternativas. Ademais, os resultados de trabalhos empíricos mostram-se inconclusivos quanto à relação entre regime de câmbio e crescimento, não sendo possível apontar a superioridade de um regime frente a outro.

### **3. Relação Teórica entre Volatilidade Cambial e Crescimento Econômico**

Conforme apontado anteriormente, a literatura empírica que relaciona a volatilidade cambial ao crescimento econômico utilizando-se dos regimes de câmbio não é conclusiva, não indicando uma relação empírica clara entre as duas variáveis. Além disso, a classificação do regime cambial torna-se um impasse, uma vez que existem profundas diferenças entre as classificações *de facto* e *de jure* do Fundo Monetário Internacional e, também, entre as classificações alternativas, como foi discutido.

Em virtude dessas dificuldades, outra vertente analisa a relação direta entre volatilidade das taxas de câmbio e crescimento econômico, independentemente dos regimes cambiais. Os trabalhos nessa linha procuram associar diferentes medidas de volatilidade cambial ao crescimento das economias. A análise do presente trabalho se enquadra neste último caso.

Para tanto, as próximas subseções exploram teoricamente os canais de influência da volatilidade cambial sobre o crescimento econômico, com destaque para o investimento, os fluxos de comércio, os choques assimétricos e o mercado de capitais, o que posteriormente contribuirá para o desenvolvimento da análise empírica.

#### *3.1. Investimento*

Segundo Davidson (2002), como resultado da nova arquitetura do mundo das finanças internacionais, as taxas de câmbio, por elas mesmas, tornaram-se um objeto de especulação. Mediante as inovações tecnológicas, os capitais financeiros podem mover-se ao redor do mundo, com grande facilidade, em busca de maiores retornos.

O mesmo autor afirma que, as transações financeiras internacionais, nos últimos anos, cresceram em um ritmo mais acelerado que o crescimento do comércio internacional. Assim, movimentos nas taxas de câmbio passaram a refletir

mudanças nas posições especulativas de portfólio ao invés de mudanças nos padrões de comércio.

Estes movimentos afetam a competitividade internacional das indústrias domésticas *vis-à-vis* as estrangeiras, o que tende a reduzir o estímulo para investir em projetos com elevado *sunk costs*, isto é, custos que uma vez incorridos não se pode reverter. Em um mundo caracterizado por incertezas, onde o futuro não pode ser previsto com exatidão mesmo baseando-se nos sinais do passado e do presente, a volatilidade das taxas de câmbio mina a confiança dos empresários em sua habilidade de mensurar a lucratividade potencial de qualquer projeto de investimento.

Outros estudos também sugerem que a incerteza sobre a taxa de câmbio pode afetar o investimento (Blecker 2005; Harchaoui et alii 2005; Atella et alii 2003; Serven 2002). Eles se baseiam na idéia de que as firmas que investem nacionalmente também estão a serviço do mercado internacional e usam bens intermediários importados, de modo que a volatilidade das taxas de câmbio torna o ganho das exportações e os custos dos bens intermediários importados incertos. Quando os preços não podem reagir a flutuações na taxa de câmbio, é a margem de lucro que tem que absorver esta volatilidade. Desta forma, um alto grau de incerteza quanto à taxa de câmbio torna a margem de lucro imprevisível, o que afeta negativamente o investimento.

### 3.2. *Choques assimétricos*

A flexibilidade das taxas de câmbio foi considerada por Meade (1951) e Friedman (1953) um importante instrumento para fazer face a choques assimétricos. Entendem que, ajustamentos na taxa de câmbio real devem ser realizados mediante alterações dos preços relativos e de mudanças na produtividade, as quais são lentas e custosas em um mundo onde preços e salários são rígidos.

Mundell (1961) estende essa idéia com seu argumento de áreas monetárias ótimas, defendendo que a absorção dos choques em um grupo heterogêneo de países é mais fácil se as políticas monetária e cambial permanecerem independentes. Em particular, para países com rigidez no mercado de trabalho e baixa mobilidade internacional do trabalho, a autonomia monetária é considerada de grande importância.

Nesse contexto, McKinnon (1961) enfatiza os benefícios da estabilidade cambial para pequenas economias abertas, que se deparam com choques externos. Assume que, nessas economias, o nível de preços internacional é dado e os bens comercializáveis com o exterior representam uma grande parcela dos bens consumidos domesticamente, e a estabilidade da taxa de câmbio assegura a estabilidade dos preços domésticos. Os efeitos positivos da estabilidade da taxa de câmbio advêm da estabilidade macroeconômica que assegura um ambiente favorável para investimento e consumo.

No que se refere aos efeitos do câmbio sobre a inflação, Ho e McCauley (2003)

ressaltam que as taxas de câmbio podem influenciar a inflação através dos preços dos bens finais, dos bens intermediários importados e através do seu impacto sobre as expectativas de inflação. Nesse sentido, a taxa de câmbio se torna importante no âmbito de qualquer regime político que, em certa medida, se preocupa com a inflação.

Existe uma gama de artigos que investigam sobre a influência de variações cambiais sobre os preços domésticos – o chamado coeficiente de repasse da taxa de câmbio (*exchange rate pass-through*). Este é um fato estilizado bem documentado, em especial em economias emergentes que são historicamente caracterizadas por um maior coeficiente de repasse.<sup>4</sup>

### 3.3. Comércio internacional

O argumento geral desta linha de pesquisa é que a maior volatilidade das taxas de câmbio (real e nominal) é prejudicial ao comércio entre países. Além disso, a literatura sobre o tema informa que, o comércio será mais prejudicado, quanto mais avessas ao risco forem as firmas, quanto menores forem as oportunidades de *hedging* contra o risco de câmbio e quanto maior for a parcela das receitas e despesas denominadas em moeda externa.

Inserida nesse contexto está a pesquisa de Hooper e Kohlhagen (1978). Eles constroem um modelo para examinar os efeitos da volatilidade da taxa de câmbio no comércio entre países, considerando a denominação monetária dos contratos, a proporção segurada e o grau relativo de exposição ao risco dos importadores e exportadores. No caso das exportações, a variabilidade da taxa de câmbio leva a uma contração na quantidade ofertada, por afetar a proporção do lucro que não é segurada (*hedged*) pela firma.

No caso das importações, estas são tratadas como insumos usados na produção de bens vendidos no mercado doméstico. Um aumento na volatilidade da taxa de câmbio eleva a variância do lucro e muda a curva de demanda da empresa para baixo, levando a um declínio na quantidade e nos preços. O tamanho da resposta aumenta com a magnitude da elasticidade-preço da curva de demanda, o grau de aversão ao risco e o grau de exposição ao risco.

Em geral, os estudos encontram que a volatilidade do câmbio reduz o nível de comércio, mas, explica Cotê (1994), este efeito pode ser reduzido por algumas razões:

- i) mesmo para agentes avessos ao risco, um aumento nesta variável não necessariamente leva a uma redução nas atividades de risco;
- ii) a disponibilidade de técnicas de *hedging* torna possível que exportadores e importadores evitem o risco cambial a baixo custo;
- iii) a volatilidade da taxa de câmbio pode compensar outras formas de risco; e criar lucrativas oportunidades comerciais e de investimento.

<sup>4</sup> Entre as pesquisas que analisam o coeficiente cita-se: Belaisch (2003), Ho e McCauley (2003) e Goldfajn e Werlang (2000).

No entanto, esclarece Atella et alii (2003), apesar de uma taxa de câmbio estável não permitir ganhos temporários no comércio internacional, ela elimina uma grande fonte de incerteza no sistema econômico. O lucro esperado pode ser mais bem avaliado pelas firmas e pelo sistema financeiro, resultando em maior confiança na lucratividade dos investimentos das firmas, o que pode estimular o comércio internacional.

Schnabl (2007) ressalta ainda que a volatilidade cambial tem tanto efeitos microeconômicos, como macroeconômicos para o comércio internacional. De uma perspectiva microeconômica, a volatilidade da taxa de câmbio é associada a maiores custos de transação, porque a incerteza é maior e proteger-se do risco cambial torna-se mais custoso. Indiretamente, a estabilidade da taxa de câmbio assegura maior transparência, tendo em vista que os consumidores podem comparar preços em diferentes países mais facilmente. Se a volatilidade cambial é eliminada, aumenta-se a eficiência, a produtividade e o bem-estar das economias como um todo.

Na dimensão macroeconômica, a ideia é que a volatilidade da taxa de câmbio de longo prazo afeta a competitividade das indústrias de exportação e importação concorrentes. Mais especificamente, em pequenas economias abertas, o desempenho do crescimento econômico é fortemente influenciado pela flutuação do nível da taxa de câmbio.

### 3.4. *Mercado de capitais*

O Mercado de capitais tem desempenhado um papel crescente na discussão sobre estabilização da taxa de câmbio e crescimento (McKinnon e Schnabl 2003; De Grauwe e Schnabl 2005; Aghion et alii 2006). A estabilidade da taxa de câmbio pode estimular o crescimento econômico, melhorando a alocação de capital (McKinnon 1973). Já as flutuações no nível das taxas de câmbio constituem um risco para o crescimento econômico nas economias emergentes e em desenvolvimento porque afetam o balanço dos bancos e das empresas que possuem grande parte de suas dívidas em moeda externa (Eichengreen e Hausmann 1999).

Aghion et alii (2006) sugere que países com sistemas financeiros menos desenvolvidos são mais afetados pela volatilidade cambial. Os autores apresentam um modelo de uma economia pequena e com rigidez de salários, na qual os choques exógenos são causados pela volatilidade cambial. Nesta estrutura, em países onde o sistema de crédito é desenvolvido, o prêmio ao risco tende a ser mais acessível, e fica mais fácil se proteger da volatilidade do câmbio. Os autores concluem que o menor desenvolvimento financeiro de uma país agrava os efeitos negativos da volatilidade do câmbio sobre o desempenho econômico.

Serven (2002) explora esta relação ao considerar o caso de países em desenvolvimento. Afirma existir um impacto negativo e altamente significativo da incerteza das taxas de câmbio sobre o investimento privado nesses países, sobretudo tais efeitos são dependentes do grau de abertura comercial e do

desenvolvimento financeiro. Assim, maior abertura comercial e desenvolvimento financeiro inexpressivo estão associados a uma significativa relação inversa entre incertezas cambiais e investimentos.

#### **4. Relação Empírica entre Volatilidade Cambial e Crescimento Econômico**

Nas seções anteriores, discutiu-se do ponto de vista teórico, que a volatilidade da taxa de câmbio afeta negativamente o crescimento econômico. Esta relação teórica será avaliada empiricamente no restante deste trabalho.

O Quadro 2 sintetiza diversas pesquisas empíricas que investigaram a relação entre volatilidade cambial e diferentes indicadores de performance econômica, tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento. Em geral, poucos trabalhos ocupam-se dos efeitos diretos da volatilidade do câmbio sobre o crescimento econômico, a maioria das pesquisas analisa os efeitos sobre outras variáveis, como o emprego, o comércio internacional e o nível de investimento. Embora as pesquisas utilizem amostras e técnicas econométricas diferenciadas, estas têm encontrado efeitos adversos da volatilidade do câmbio sobre os diferentes indicadores econômicos.

Os resultados empíricos indicam que a volatilidade do câmbio real, medida por diferentes metodologias, tem impacto negativo no crescimento da produtividade de longo prazo, no volume de exportações, nos investimentos, no produto real e emprego. Além disso, artigos como Schnabl (2007) encontram que os efeitos perversos da volatilidade cambial são sentidos com mais intensidade em economias com menor nível de desenvolvimento financeiro.

Partindo de uma ampla amostra de países em desenvolvimento e emergentes entre 1980 e 2007, o presente trabalho também explora a relação empírica entre a volatilidade do câmbio e o crescimento econômico. Para tanto, a próxima subseção discute a amostra e o modelo econômico, a metodologia econométrica e a terceira traz os resultados das estimativas da relação entre crescimento econômico e volatilidade cambial em um conjunto de países selecionados por esta pesquisa.

Quadro 2 – Volatilidade da taxa de câmbio real e performance econômica: Literatura disponível

Autores	Amostra	Indicador de performance econômica	Técnica econométrica	Resultado final
Schnabl (2007)	41 países da periferia da União Monetária Européia. (1994-2005)	Crescimento econômico	GMM e GLS para dados em painéis	As estimações revelaram uma relação inversa e estatisticamente significativa entre volatilidade da taxa de câmbio e crescimento econômico nos países em desenvolvimento com abertura financeira.
De Grauwe e Schnabl (2005)	36 países em desenvolvimento da Ásia Oriental e emergentes da Europa. (1980-2005)	Crescimento econômico	GMM e GLS para dados em painéis	Os resultados apontam relação positiva e significativa entre estabilidade cambial e crescimento econômico em alguns países da amostra, ao passo que, para outros, verificou-se relação inversa entre instabilidade cambial e crescimento da economia.
Belke e Setzer (2004)	Central and Eastern European Countries. (1992-2001)	Crescimento do emprego	SUR ( <i>Seemly Unrelated Regression</i> ) e Efeitos fixos.	A análise empírica aponta que a volatilidade do câmbio nos países analisados implicou em menor crescimento do emprego.
Aghion et alii (2006)	83 países (1960-2000)	Crescimento da produtividade	GMM para dados em painéis	Os resultados empíricos indicam que a volatilidade do câmbio real tem impacto negativo no crescimento da produtividade de longo prazo, sendo que o efeito depende criticamente do nível de desenvolvimento financeiro.
Serven (2002)	61 países em desenvolvimento (1970-1995)	Investimento privado agregado	GMM para dados em painéis	O impacto negativo da incerteza cambial sobre o investimento é significativo e acentuado para economias mais abertas e com sistema financeiro menos desenvolvido.

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 2 – Volatilidade da taxa de câmbio real e performance econômica: Literatura disponível (cont.)

Autores	Amostra	Indicador de performance econômica	Técnica econometria	Resultado final
Byrne e Davis (2005)	Países do G7 (1973-1996)	Investimento agregado	CGARCH Model	Encontram relações negativas entre investimento e volatilidade da taxa de câmbio para a subamostra dos países europeus, sendo que o componente transitório da volatilidade cambial parece exercer impacto maior que o componente permanente da volatilidade.
Harchaoui et alii (2005)	22 indústrias manufatureiras do Canadá (1981-19997)	Investimento desagregado das firmas.	GMM para dados em painéis	A resposta do investimento a volatilidade da taxa de câmbio é uniforme, dependendo do poder de mercado das firmas.
Arize et alii (2000)	13 Least Developed Countries (LDCs) (1973-1996)	Comércio internacional	Procedimento de Johansen para dados em painéis	A volatilidade da taxa de câmbio exerce impacto negativo e significativo sobre a demanda por exportações nos países investigados tanto a curto quanto a longo prazo.

Fonte: Elaboração própria.

## 5. Investigação Empírica da Relação entre Volatilidade Cambial e Crescimento Econômico

### 5.1. Amostra e modelo econômico

Para identificar o efeito da volatilidade das taxas de câmbio sobre o crescimento econômico, foi construído um painel de dados que contempla 90 países em desenvolvimento e emergentes ao longo de 28 anos (1980 a 2007). O painel de dados é constituído por, aproximadamente, 2.500 observações, sendo os países a unidade de *cross-section* ( $n = 90$ ) e os anos a unidade temporal ( $t = 28$ ). Há que se ressaltar que o painel de dados é não-balanceado, haja vista que o tamanho dos grupos difere entre si em virtude da não-disponibilidade de dados para todos os países no período estudado.

Procurou-se englobar na amostra todos os países classificados pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) como países em desenvolvimento e emergentes, bem como as novas economias industrializadas da Ásia. O Quadro A1, no Apêndice, traz a lista dos países que fazem parte do estudo. Do grupo de países em desenvolvimento

e emergentes, foram excluídos países que não tinham dados disponíveis para pelo menos 10 anos do período analisado.

As fontes dos dados são o *International Financial Statistics* (IFS) (2008) e o *World Economic Outlook* (WEO) (2008) do FMI. Os dados são séries de tempo anual pois para alguns países os dados estão disponíveis apenas nessa periodicidade.

As medidas de volatilidade cambial são calculadas como médias anuais do percentual de variação mensal da taxa de câmbio. São duas as medidas de volatilidade utilizadas nesta pesquisa. A primeira é o coeficiente de variação e a segunda é a média aritmética do percentual de mudança da taxa de câmbio.

Na primeira delas, calculou-se o coeficiente de variação dos meses, segundo a razão entre o desvio padrão ( $\sigma$ ) e a média ( $\mu$ ), isto é ( $\sigma/\mu$ ). O coeficiente de variação funciona como uma medida da volatilidade do câmbio que busca eliminar a distorção da escala, uma vez que o desvio é dividido pela média.

Já na segunda medida, calculou-se a taxa de variação do câmbio mensal para, em seguida, calcular a média das taxas de variação dos meses do ano. A média das taxas de variação é considerada como uma medida da volatilidade do câmbio, por captar as oscilações do câmbio ao longo do período.

A variável dependente é a taxa de crescimento real do produto interno bruto (GPIB) dos países. As variáveis utilizadas como controle são: a formação bruta de capital fixo que representa o investimento, a taxa de crescimento das exportações como *proxy* para o canal do comércio internacional, a inflação como *proxy* para a estabilidade econômica e a taxa de juros representando o mercado de capitais. Também são incluídas *dummies* para os anos de crises cambiais e financeiras.

Devido a algumas variáveis de controle incluídas no modelo, é possível que se incorra no problema de viés de endogeneidade. Por exemplo, a inflação tende a afetar o crescimento econômico e, ao mesmo tempo, ser afetada por ele. Para fazer face a este problema, serão estimados também modelos dinâmicos para painéis de dados, cuja metodologia será melhor esclarecida na próxima subseção.

Existem muitas outras variáveis que afetam o crescimento econômico e, portanto, poderiam ser utilizadas como variáveis de controle, podendo-se citar os gastos do governo, capital humano, entre outras. Incluir tais variáveis melhoraria o ajuste do modelo, contudo levaria à perda de graus de liberdade. Por esta razão, optou-se por restringir o modelo às medidas de volatilidade e aos canais de transmissão especificados, tornando-o o mais parcimonioso possível.

Desta forma, as séries do modelo são as seguintes: taxa de crescimento econômico (GPIB), coeficiente de variação cambial (VCV), taxa de variação cambial (VTA), taxa de juros (JUR), taxa de inflação (INF), taxa de crescimento das exportações (EXP), taxa de investimento (INV) e a *dummy* para a crise (CRI).<sup>5</sup>

O modelo a ser estimado, que é uma versão de Schnabl (2007), tenta explicar o crescimento econômico pela volatilidade da taxa de câmbio e um conjunto de

---

<sup>5</sup> A forma detalhada de construção das séries encontra-se no Quadro A2 do Apêndice.

variáveis de controle, seguindo a equação 1:<sup>6</sup>

$$GPIB_{it} = \alpha_i + v'_{it}\delta_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

na qual GPIB é o vetor da taxa de crescimento do PIB anual dos países, entre 1980 e 2007, e a variável explicativa  $v_{it}$  consiste em um indicador para a medida de volatilidade e as variáveis de controle mencionadas anteriormente.

Para cada metodologia econométrica – que serão discutidas a seguir –, estimar-se-ao dois modelos, que divergirão somente pela medida de volatilidade cambial adotada.

## 5.2. Metodologia econométrica

A revitalização do interesse no crescimento econômico de longo prazo e a disponibilidade de dados macroeconômicos para um vasto conjunto de países têm gerado interesse entre os macroeconomistas em estimar modelos de dados em painéis que combinam séries de tempo com dados de corte.

A análise em dados de painéis é um dos assuntos mais ativos e inovadores dentro da literatura econométrica. Isto porque eles provêm um ambiente extremamente rico para o desenvolvimento de técnicas de estimação e de resultados teóricos. E, em termos práticos, os pesquisadores podem usar esses dados para examinar questões que não são passíveis de investigação individualmente em nível temporal ou em termos de dados de corte.

Os microeconomistas, em geral, tem se mostrado usuários mais ávidos dos modelos em painel, de modo que as técnicas existentes têm sido concebidas e testadas tendo em mente a dimensão típica de dados microeconômicos. Esses conjuntos de dados têm a dimensão de tempo ( $t$ ) muito pequena e o número de observações ( $n$ ) muito grande, o que é uma característica bem diferente dos típicos painéis macroeconômicos. Tal diferença é de extrema relevância para a escolha da técnica de estimação, haja vista que pesquisas recentes comparando o desempenho dos diferentes estimadores para amostras com tamanhos distintos têm gerado resultados conflitantes, mostrando que as características dos dados influenciam a performance de um estimador.<sup>7</sup>

Dentro desse contexto Judson e Owen (1999) fornecem um guia para escolher técnicas apropriadas para dados em painéis em diferentes dimensões, dando especial atenção aos dados macroeconômicos. As recomendações da análise de Monte Carlo implementada pelos autores estão sumariadas no Quadro 3.

<sup>6</sup> O modelo estimado por Schnabl (2007) contempla 41 economias da Europa periféricas a zona do euro no período posterior a introdução unificação monetária em 1999.

<sup>7</sup> Por exemplo, Arellano e Bond (1991) encontraram que o procedimento GMM é mais eficiente que o estimador de variáveis instrumentais de Anderson-Hsiao. Contudo Kiviet (1995), usando um delineamento experimental um pouco diferente, encontrou que o estimador de Anderson-Hsiao é comparativamente melhor que o método GMM e conclui que nenhum estimador é melhor para todas as circunstâncias.

## Quadro 3 – Sumário de recomendações

	$T \leq 10$	$T = 20$	$T = 30$
Painel balanceado	LSDVC	LSDVC	LSDVC
Painel não-balanceado	GMM1	GMM1 e AH	LSDV

Fonte: Judson e Owen (1999).

Nota: LSDV: *Least Squares Dummy Variable Model* (modelo de mínimos quadrados ordinários com variável binária); AH: Anderson-Hsiao (modelo de Variáveis Instrumentais) e GMM: método de momentos generalizados.

Como os dados desta pesquisa compreendem o período de 1980 a 2007, e a dimensão temporal é igual a 28 anos, serão considerados os métodos sugeridos por Judson e Owen (1999) para  $T = 20$  e  $T = 30$ , sendo o método GMM para  $T = 20$  e o método LSDV para  $T = 30$ .

A estrutura básica da metodologia LSDV é a seguinte:<sup>8</sup>

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta' X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

em que  $Y$  é a variável dependente;  $X$  é a variável explicativa;  $\beta$  é um parâmetro;  $\varepsilon$  é o termo de erro;  $i$  representa a unidade de estudo (países, firmas);  $t$  representa o ano; e  $\alpha_i$  é o efeito individual.

Este efeito individual pode ser interpretado como efeito fixo ou efeito aleatório. Enquanto, no primeiro caso, o  $\alpha_i$  é um grupo específico de termos constantes, no segundo caso, ele é um grupo específico de efeitos aleatórios para cada período.

Para entender o efeito fixo, a equação (2) pode ser reescrita da seguinte forma:

$$y = (d_1 d_2 \cdots d_n X) \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} + \varepsilon \quad (3)$$

em que  $d_i$  é uma variável *dummy* indicando a  $i$ -ésima unidade.

Seja:

$$D = (d_1 d_2 \cdots d_n) \quad (4)$$

Então

$$Y = D\alpha + \beta X + \varepsilon \quad (5)$$

é o modelo de mínimos quadrados com variáveis binárias ou *Least Squares Dummy-Variable Model* (LSDV).

O modelo de efeitos fixos é uma abordagem razoável quando se pode confiar que a diferença entre as unidades estudadas pode ser vista como mudanças paramétricas na função de regressão. Contudo, em algumas circunstâncias, pode ser razoável

<sup>8</sup> Para maiores detalhes sobre a metodologia econométrica apresentada, ver Cameron e Trivedi (2005), Greene (2003) e Wooldridge (2000).

ver o termo constante dos indivíduos como aleatoriamente distribuídos entre as unidades de *cross-section*, e não constante como nos efeitos fixos. Esta visão torna-se apropriada se a amostra das unidades *cross-section* for extraída de uma população grande.

Considera-se, então, a seguinte reformulação do modelo para captar os efeitos aleatórios:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta' X_{it} + u_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

onde  $u_{it}$  é o distúrbio aleatório, que é constante ao longo do tempo.

A decisão sobre qual será o enfoque mais adequado pode ser tomada por meio de testes de especificação, como, por exemplo, o teste de Hausman (1978). Este teste permite avaliar qual modelo é preferível: Efeito Fixo (EF) ou Efeito Aleatório (EA). Sob a hipótese nula de ausência de correlação, tanto o modelo EF quanto o EA são consistentes, sendo que o segundo é mais eficiente. Sob a hipótese alternativa, o modelo EA fornece estimativa inconsistente dos parâmetros e, desta forma, a diferença entre os dois estimadores deve ser diferente de zero.

Além desses modelos estáticos, serão utilizados modelos dinâmicos para contornar o problema de endogeneidade entre as variáveis. Um modelo dinâmico é aquele cuja variável dependente aparece defasada dentro do conjunto de variáveis explicativas, conforme equação 7.

$$Y_{it} = \alpha_i + \delta Y_{it-1} + \beta' X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Quando os estimadores de efeitos fixos são aplicados em modelos dinâmicos, estes tendem a ser viesados, haja vista que pressupõem a exogeneidade estrita da variável independente. Este estimador pode ser considerado consistente apenas quando a variável tempo ( $T$ ) tende a infinito, o que não procede neste estudo cujo  $T$  é igual a 28.

Também o estimador de mínimos quadrados é viesado devido à correlação entre a variável dependente defasada e o efeito específico individual, mesmo que não haja correlação entre os resíduos.

Para solucionar estes problemas, considera-se a abordagem para modelos dinâmicos, baseada no método de momentos generalizados (GMM), proposta por Arellano e Bond (1991), que é consistente quando aplicada à modelos dinâmicos.<sup>9</sup>

Para eliminar o efeito específico, é feita a primeira diferença da equação (7), que fica:

$$\Delta Y_{it} = \Delta \alpha_i + \delta \Delta Y_{it-1} + \beta' \Delta X_{it} + \Delta \varepsilon_{it} \quad (8)$$

A estratégia consiste em empregar o método GMM para a estimação do modelo em primeira diferença, utilizando-se todas as defasagens possíveis como instrumento para a variável defasada. Para variáveis endógenas, seus níveis

<sup>9</sup> Esta abordagem geral tem sido desenvolvida em vários estágios na literatura, ver, por exemplo, Ahn e Schmidt (1995), Arellano e Bover (1995), Blundell e Bond (1998).

defasados são utilizados como variáveis instrumentais, e para pré-determinadas, seus níveis são defasados uma vez. Este método busca utilizar toda a informação contida na amostra para a construção do conjunto de variáveis instrumentais, concomitantemente é eliminado o efeito específico não observável, permitindo a estimação.

Na equação 8, o termo  $\Delta\varepsilon_{it}$  é correlacionado com a variável dependente defasada,  $\Delta Y_{it-1}$ . Entretanto, Arellano e Bond (1991) observam que, sob a hipótese de que o erro  $\varepsilon_{it}$  não seja autocorrelacionado, os valores de  $Y_{it}$ , defasados em dois ou mais períodos, são instrumentos válidos para  $\Delta Y_{it-1}$ . Com relação às outras variáveis explicativas, supõe-se que elas sejam estritamente exógenas e seus instrumentos sejam seus próprios valores defasados. Sendo assim, o estimador GMM em primeira diferença utiliza a seguinte condição linear de momento:

$$E[Y_{it-1}, \Delta\varepsilon_{it}] = 0 \quad \text{para } s \geq 2, t = 3, \dots, T \quad (9)$$

Para conferir consistência ao estimador GMM, é preciso que os instrumentos utilizados no modelo sejam válidos. Neste sentido, Arellano e Bond (1991) sugerem dois testes:

- i) o teste de Sargan, cuja hipótese nula é de que os instrumentos são sobreidentificados, e
- ii) o teste de autocorrelação para verificar se o erro diferenciado apresenta autocorrelação de segunda ordem.

### 5.3. Resultados das estimações

Nesta subseção, constam os resultados das estimações do modelo para os dados em painéis. Serão apresentadas duas estimações para cada modelo, de forma que sejam consideradas as duas medidas de volatilidade. A Tabela 1 resume as estimações por efeitos fixos.

Na Tabela 1, observa-se que tanto a medida de volatilidade baseada no coeficiente de variação como a medida baseada na taxa de variação do câmbio apresentaram sinais negativos e estatisticamente significantes ao nível de 1%. As demais variáveis do modelo também apresentaram os sinais esperados pela teoria econômica, bem como mostraram-se significativas ao nível de 1%, com exceção da taxa de juros da variável *dummy*, inserida para captar os momentos de crise e a constante.

Pela Tabela 2, os mesmos modelos são estimados, considerando-se efeitos aleatórios.

Observa-se que as estimações por efeitos aleatórios não são muito divergentes das estimações por efeitos fixos. Novamente as duas medidas de volatilidade cambial mostram-se estatisticamente significantes ao nível de 1%, como também apresentam sinal negativo, confirmando que a volatilidade cambial afeta negativamente o crescimento econômico. As demais variáveis são significativas com 1% e apresentam os sinais esperados.

Tabela 1  
Efeitos Fixos – Variável dependente GPIB

Variáveis	Modelo 1 – VCV	Modelo 2 – VTA
VCV	-0.105107*** (0.19068)	
VTA		-0.289921*** (0.578171)
JUR	0.209e-07 (4.79e-07)	1.52e-07 (4.78e-07)
INV	0.21754*** (0.02164)	0.221154*** (0.02178)
EXP	0.078250*** (0.049253)	0.0795630*** (0.049223)
INF	-0.00162*** (0.00052)	-0.001773*** (0.00052)
CRI	-0.355373 (0.23479)	-0.315586 (0.235505)
C	-0.797148 (0.506337)	-1.080933*** (0.501635)
R <sup>2</sup> <i>within</i>	0.2297	0.2280
R <sup>2</sup> <i>between</i>	0.3569	0.3671
R <sup>2</sup> <i>overall</i>	0.2454	0.2467

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: \*\*\* significante a 1%, \*\*significante a 5% e \*significante a 10%.

Entre parênteses, erro-padrão.

Para escolher entre os efeitos fixos e randômicos, utiliza-se o teste de Hausman (1978). Os resultados deste teste encontram-se nas Tabelas 3 e 4.

De acordo com a Tabela 3 e considerando a medida de volatilidade baseada no coeficiente de variação, constata-se que a hipótese nula de que os coeficientes são não sistemáticos não é rejeitada. Por isso o melhor é usar efeitos aleatórios que produzem estimativas consistentes e eficientes.

Também o teste de Hausman, empregado para a medida de volatilidade baseada na taxa de variação, na Tabela 4, aponta a não-rejeição da hipótese nula, de modo que deve-se ficar com o modelo de efeitos aleatórios.

Tabela 2

Efeitos Fixos – Variável dependente GPIB

Variáveis	Modelo 1 – VCV	Modelo 2 – VTA
VCV	-0.0803647*** (0.0183828)	
VTA		-0.2492513*** (0.0566950)
JUR	1.36e-07 (4.79e-07)	1.03e-07 (4.78e-07)
INV	0.1828057*** (0.016905)	0.185326*** (0.016947)
EXP	0.0810607*** (0.0485293)	0.0818803*** (0.0485160)
INF	-0.00178*** (0.00052)	-0.001876*** (0.00051)
CRI	-0.383818 (0.235418)	-0.352641 (0.235958)
C	-0.185126* (0.440039)	-0.3893922 (0.431227)
R <sup>2</sup> <i>within</i>	0.2276	0.2263
R <sup>2</sup> <i>between</i>	0.3830	0.3892
R <sup>2</sup> <i>overall</i>	0.2516	0.2521

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: \*\*\* significante a 1%, \*\*significante a 5% e \*significante a 10%.

Entre parênteses, erro-padrão.

O próximo passo é aplicar alguns testes para garantir a robustez dos resultados encontrados. Entre eles destacam-se o teste de Breusch-Pagan para heterocedasticidade e de LM (Lagranger Multiplier) para autocorrelação.

O teste de LM para autocorrelação aplicado aos modelos com as diferentes medidas de volatilidade cambial indicou a ausência de autocorrelação nos resíduos em ambos os modelos.

A Tabela 5 mostra os resultados do teste de heterocedasticidade para os modelos de efeitos aleatórios com as duas medidas de volatilidade.

Como a hipótese nula do teste de Breusch-Pagan é que a variância do modelo

Tabela 3

Teste de Hausman para o Modelo com VCV

Variável	Coeficientes		Diferença (b-B)	Sqrt
	Fixo (b)	Aleatório (B)		
VCV	-0.105107	-0.080364	0.0201459	0.050681
JUR	0.209e-07	1.36e-07	7.36e-08	9.26e-09
EXP	0.078250	0.0810607	-0.0028107	0.00841386
INV	0.21754	0.1828057	0.0347434	0.0135111
INF	-0.00162	-0.00178	0.0001604	0.0000665
CRI	-0.355373	-0.383818	0.028445	...

H0: diferença não sistemática entre os coeficientes

Chi2(1) = 28.08

Prob &gt; Chi2(1) = 0.000

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Tabela 4

Teste de Hausman para o Modelo com VCV

Variável	Coeficientes		Diferença (b-B)	Sqrt
	Fixo (b)	Aleatório (B)		
VCV	-0.289921	-0.2492513	-0.406702	0.113353
JUR	1.52e-07	1.03e-07	0.493e-08	1.38e-08
EXP	0.0795630	0.0818803	-0.023172	1.38e-08
INV	0.221154	0.185326	0.0358285	0.083129
INF	-0.001773	-0.001876	0.0001025	0.013696
CRI	-0.315586	-0.352641	0.0370548	0.000066

H0: diferença não sistemática entre os coeficientes

Chi2(1) = 28.08

Prob &gt; Chi2(1) = 0.000

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

é constante, isto é homocedástica, a rejeição da hipótese nula indica que há heterocedasticidade no modelo.

Na presença de heterocedasticidade, o modelo de Mínimos Quadrados Ordinários deixa de ser eficiente. Nesse caso, é preciso utilizar outro método que leve em consideração informações sobre a variabilidade das observações, como, por exemplo, o método dos Mínimos Quadrados Generalizados (MQG), que produz estimadores

Tabela 5

Teste de Breusch-Pagan para Heterocedasticidade

	Modelo com VTA		Modelo com VCV		
	Var	Sqrt	Var	Sqrt	
GPIB	2.817.058	5.307.596	GPIB	2.821.224	531.152
e	1.924.338	4.386.727	e	1.922.673	436.483
u	1.721.584	1.312.091	u	1.722.585	131.247
Teste: $\text{Var}(u) = 0$			Test: $\text{Var}(u) = 0$		
chi2(1) = 62.90			chi2(1) = 67.40		
Prob > chi2 = 0.0000			Prob > chi2 = 0.0000		

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

com boas propriedades de pequenas e grandes amostras, mesmo na presença de heterocedasticidade.

As estimações pelo método de Mínimos Quadrados Generalizados (MQG) encontram-se na Tabela 6.

Nas estimações robustas para heterocedasticidade, observa-se que os coeficiente das duas medidas de volatilidade cambial continuam negativos e estatisticamente significantes ao nível de 1%. Também as outras variáveis continuam no mesmo padrão dos modelos anteriores, com exceção da variável *dummy* para crises, que torna-se significativa nos dois modelos ao nível de 10% de significância.

Por fim, com o intuito de contornar o problema de endogeneidade, mencionado anteriormente, apresentam-se as estimações dos modelos para dados em painéis dinâmicos, segundo o Método dos Momentos Generalizados, proposto por Arellano e Bond (1991). Os resultados das estimações estão dispostos na Tabela 7.

Na Tabela 7, observa-se que o resultado do modelo para dados em painéis dinâmicos não difere significativamente das estimações anteriores. As medidas de volatilidade continuam sendo estatisticamente significativas ao nível de 1% de significância e tendo efeito negativo sobre a taxa de crescimento econômico dos países da amostra. As outras variáveis, exceto a variável *dummy* que não foi utilizada neste modelo, também mantêm o sinal esperado e mostram-se significativas, com exceção da inflação e da taxa de juros no primeiro modelo e da taxa de juros no segundo modelo.

As estimativas geradas dependem crucialmente da validade dos instrumentos empregados na identificação das variáveis endógenas. Para verificar isso, realizou-se o teste de Sargan para testar a validade conjunta dos instrumentos utilizados. Falhar em rejeitar a hipótese nula do teste indica que os instrumentos usados são robustos. Assim, o teste para os dois modelos indicam que as restrições utilizadas são válidas.

O teste de autocorrelação serial examina a hipótese de que o termo de erro não é serialmente correlacionado. Mais especificamente, é testado se o termo de

Tabela 6  
Efeitos Fixos – Variável dependente GPIB

Variáveis	Modelo 1 – VCV	Modelo 2 – VTA
VCV	-0.05948033*** (0.1807781)	
VTA		-0.2023807*** (0.568306)
JUR	4.62e-08 (4.91e-07)	3.65e-08 (4.91e-07)
INV	0.1647642*** (0.0141058)	0.1665474*** (0.0141068)
EXP	0.08461284*** (.4921817)	0.8497577*** (0.4921497)
INF	-.0019796*** (0.0005266)	-0.0020096*** (0.0005218)
CRI	-0.4111846*** (0.244174)	-0.3906384* (0.2445437)
C	-0.1175916* (0.3600073)	-0.0062981 (0.348929)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: \*\*\* significativa a 1%, \*\*significativa a 5% e \*significativa a 10%.

Entre parênteses, erro-padrão.

erro diferenciado é correlacionado serialmente em segunda ordem (por construção, o termo de erro diferenciado é, provavelmente, correlacionado serialmente em primeira ordem, mesmo se o termo de erro original não for). Os testes indicam que não se pode rejeitar a hipótese nula de inexistência de correlação serial de segunda ordem no termo de erro diferenciado.

Portanto, pode-se concluir, por meio dos resultados das estimações, que, em todos os modelos, a volatilidade cambial mostrou-se relevante para explicar o crescimento econômico nos países emergentes e em desenvolvimento. Mais especificamente, observou-se que a volatilidade cambial tem impactos negativos sobre o crescimento econômico, de modo que, quanto mais volátil é o câmbio, menor é a taxa de crescimento das economias.

Tabela 7

Modelo de painéis dinâmicos – Variável dependente GPIB

Variáveis	Modelo 1 – VCV	Modelo 2 – VTA
GPIB(-1)	0.148668*** (0.02261)	0.156087*** (0.02509)
VCV	-0.1015406*** (0.23316)	
VTA		-0.205351*** (0.661661)
JUR	-5.12e-06 (-4.20e-07)	-8.03e-06 (-5.30e-07)
INV	0.213643*** (0.037522)	0.2217929*** (0.0370677)
EXP	0.07028846*** (0.054222)	0.07230295*** (0.0547213)
INF	-0.0008615 (0.000615)	-0.0010205* (0.0006144)
C	0.0122309 (0.030885)	-0.0153309 (0.0308752)
<i>Sargan test</i>	12.48 (0.2540)	13.35 (0.2025)
<i>AR(1)</i>	-17.53 (0.000)	-17.80 (0.000)
<i>AR(2)</i>	-1.20 (0.290)	-1.18 (0.273)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: \*\*\* significante a 1%, \*\*significante a 5% e \*significante a 10%.

Entre parênteses, erro-padrão.

## 6. Considerações Finais

No presente artigo discutiu-se as relações teóricas e empíricas entre volatilidade das taxas de câmbio e crescimento econômico nos países em desenvolvimento e emergentes.

Apontou-se que, embora teoricamente seja possível associar os regimes de câmbio ao crescimento econômico, a investigação empírica torna-se problemática, em virtude das diferentes classificações dos regimes cambiais.

Para investigar como a volatilidade do câmbio afeta a economia foram sugeridos diversos canais de influência da instabilidade cambial para o desempenho macroeconômico, com destaque para o investimento, os fluxos de comércio, a estabilidade econômica e o mercado de capitais.

Na parte empírica estimou-se um modelo que capta o efeito da volatilidade cambial sobre a economia. O banco de dados foi composto por noventa países em desenvolvimento e emergentes entre 1980 e 2007. As estimativas foram realizadas com modelos para dados em painéis estáticos e dinâmicos, e indicaram um impacto negativo e altamente significativo da volatilidade cambial sobre o crescimento econômico, confirmando a previsão teórica de que a instabilidade cambial tem efeitos negativos para a economia real.

Dada a demonstração teórica e empírica dos impactos negativos da volatilidade cambial para as economias em desenvolvimento e emergentes, o artigo conclui enfatizando a importância de que as taxas de câmbio sejam mantidas estáveis para garantir o crescimento econômico nesses países.

## Referências bibliográficas

- Aghion, P., Bacchetta, P., Ranciere, R., & Rogoff, K. (2006). Exchange rate volatility and productivity growth: The role of financial development. NBER Working Paper 12117.
- Ahn, S. C. & Schmidt, P. (1995). Efficient estimation of models for dynamic panel data. *Journal of Econometrics*, 68:5–27.
- Aloy, M. & Nancy, G. (2002). Economic growth and debt sustainability under a fixed exchange rate. Preliminary Deafths. CEDERS, Université de la Méditerrané.
- Arellano, M. & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economics Studies*, 58:277–297.
- Arellano, M. & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error component models. *Journal of Econometrics*, 68:29–51.
- Arize, A. C., Osang, T., & Slottje, D. J. (2000). Exchange-rate volatility and foreign trade: Evidence from thirteen LDC's. *Journal of Business & Economic Statistics*, January:10–17.
- Atella, V., Atzeni, G., & Belvisi, P. (2003). Investment and exchange rate uncertainty. *Journal of Policy Modeling*, 25:811–824.
- Beidas, S. & Kandili, M. (2005). Setting the stage for a national currency in the West bank and Gaza: The choice of exchange rate regime. IMF Working Paper WP/05/70.
- Belaisch, A. (2003). Exchange rate pass-through in Brazil. IMF Working Paper, WP/03/141.
- Belke, A. & Setzer, R. (2004). Exchange rate volatility and employment growth: Empirical evidence from the CEE economies. IZA Discussion Papers 1038.
- Blecker, R. A. (2005). The economic consequences of dollar appreciation for U.S. manufacturing profits and investment: A time-series analysis. Working Paper,

American.

- Blundell, R. & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87:115–143.
- Byrne, J. P. & Davis, E. P. (2005). The impact of short- and long-run exchange rate uncertainty on investment: A panel study of industrial countries. *Oxford Bulletin*.
- Calvo, G. A. & Reinhart, C. M. (2000). Fear of floating: Theory and evidence. Center for International Economics, University of Maryland.
- Cameron, A. C. & Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge University Press, New York.
- Cotê, A. (1994). Exchange rate volatility and trade: A survey. Working Paper 94-5, Bank of Canada.
- Davidson, P. (2002). *Financial Markets, Money and the Real World*. Edward, Northampton, MA.
- De Grauwe, P. & Schnabl, G. (2005). Exchange rate regime and macroeconomic performance in Central and Eastern Europe. CESifo Working Paper 1182.
- Domaç, I., Peter, K., & Yuzefovich, Y. (2001). Does the exchange rate regime affect macroeconomic performance? Evidence from transition economies. Working Papers – International Economics. Trade, capital flows. 2642, World Bank.
- Dubas, J. M., Lee, B. J., & Mark, N. C. (2005). Effective exchange rate classifications and growth. NBER Working Paper 11272.
- Edwards, S. (2001). Exchange rate regimes, capital flows and crisis prevention. NBER Working Paper 8529.
- Edwards, S. & Magendzo, I. (2002). Dollarization and economic performance: What do we really know? Oesterreichische Nationalbank. Disponível em <http://www.oenb.co.at/workingpaper/pubwork.htm>. Acesso em dez. 2005, jul.
- Edwards, S. & Yeyati, E. (2003). Flexible exchange rates as shock absorbers. NBER Working Paper 9867.
- Eichengreen, B. & Hausmann, R. (1999). Exchange rates financial fragility. NBER Working Paper 7418.
- FMI (2008a). International finance statistics. Fundo Monetário Internacional.
- FMI (2008b). World Economic Outlook Database. Disponível em <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2008/01/weodata/index.aspx>.
- Friedman, M. (1953). *The Case for Flexible Exchange Rates. Essays in Positive Economics*. The University of Chicago Press.
- Ghosh, A. R., Gulde, A.-M., Ostry, J. D., & Wolf, H. C. (1997). Does the nominal exchange rate regime matter? National Bureau of Economic Research, Working Paper W5874.
- Goldfajn, I. & Werlang, S. R. (2000). The pass-through from depreciation to inflation : A panel study. Banco Central do Brasil, Working Paper 5.
- Greene, W. H. (2003). *Econometrics Analysis*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 5<sup>th</sup> edition.
- Harchaoui, T., Tarkhani, F., & Yuen, T. (2005). The effects of the exchange rate on investment: Evidence from Canadian manufacturing industries. Working Paper 2005-22/ Document de travail.
- Hausman, J. A. (1978). A conditional probit model for qualitative choice: Discrete decisions recognizing interdependence and heterogeneous preferences. *Econometrica*, 46:403–426.

- Ho, C. & McCauley, R. N. (2003). Living with flexible exchange rates: Issues and recent experience in inflation targeting emerging market economies. BIS Working Papers 130.
- Hooper, P. & Kohlhagen, S. (1978). The effect of exchange rate uncertainty on the prices and volume of international trade. *Journal of International Economics*, 8:483–511.
- Huang, H. & Malhotra, P. (2004). Exchange rate regimes and economic growth: Evidence from developing Asian and Advanced European Economies. Mimeo, IMF.
- Joshi, V. (2003). Financial globalization, exchange rates and capital controls in developing countries. In *Conference Organized by the Re-Inventing Bretton Woods Committee*, Madrid.
- Judson, R. A. & Owen, A. L. (1999). Estimating dynamic panel data models: A guide for macroeconomists. *Economics Letters*, 65:9–15.
- Kiviet, J. F. (1995). On bias, inconsistency and efficiency of various estimators in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 68:53–78.
- Klau, M. (1998). Exchange rate regimes and inflation and output in Sub-Saharan countries. BIS Working Paper 53, Basileia.
- Levy-Yeyati, E. & Sturzenegger, F. (2000). To float or to trail: Evidence on the impact of exchange rate regimes. CIF Working Paper 01/2001 (Buenos Aires: Universidad Torcuato Di Tella). Available via the Internet: [http://www.utdt.edu/~ely/growth\\_final.pdf](http://www.utdt.edu/~ely/growth_final.pdf).
- Levy-Yeyati, E. & Sturzenegger, F. (2001). Exchange rate regimes and economic performance. *IMF Staff Papers*, 47:62–98.
- Maier, R. (2005). Exchange rate regimes and pro-poor growth. *EconWPA*, 61.
- McKinnon, R. (1961). áreas monetárias ótimas. In Savasini, J. A., Baer, W., & Malan, P., editors, *Economia Internacional*. Saraiva, São Paulo.
- McKinnon, R. (1973). *Money and Capital in Economic Development*. Brookings Institution.
- McKinnon, R. & Schnabl, G. (2003). Synchronized business cycles in East Asia and fluctuations in the yen/dollar exchange rate. *The World Economy*, 26:1067–1088.
- Meade, J. (1951). *The Theory of International Economic Policy*. Oxford University, London.
- Mishkin, F. S. (2000). International experiences with different monetary policy regimes. NBER Working Papers 7044, National Bureau of Economic Research.
- Mundell, R. (1961). *International Economics*. McMillan, New York.
- Reinhart, C. & Rogoff, K. (2002). The modern history of exchange rate arrangements: A reinterpretation. NBER Working Paper 8963.
- Schnabl, G. (2007). Exchange rate volatility and growth in small open economies at the Emu periphery. European Central Bank Working Papers 773.
- Serven, L. (2002). Real exchange rate uncertainty and private investment in developing countries. Policy Research Working Paper Series 2823, The World Bank.
- Wickham, P. (2002). Do flexible exchange rates of developing countries behave like the floating exchange rates of industrialized countries? IMF Working Papers 02/82, International Monetary Fund.
- Williamson, J. (2003). Exchange rate policy and development. Presented in Initiative for Policy Dialogue Task Force on Macroeconomics, Columbia, New York.
- Wooldridge, J. (2000). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. The MIT Press, Cambridge, Mass.

## Apêndice

Quadro A1 – Países estudados

Albânia	Gabão	Nepal
Argélia	Georgia	Níger
Argentina	Gana	Nigéria
Armênia	Granada	Paquistão
Bahamas	Guatemala	Paraguai
Reino do Bahrein	Guiné-Bissau	Peru
Bangladesh	Guiana	Filipinas
Benin	Honduras	Polônia
Bolívia	Hungria	Romênia
Botsuana	Índia	Ruanda
Brasil	Indonésia	Senegal
Bulgária	Jamaica	Seicheles
Burkina Faso	Jordânia	Serra Leoa
Burundi	Cazaquistão	Cingapura
Camarões	Quênia	Republica da Eslováquia
República Centro Africana.	Coréia	Sri lanka
Chile	Kuwait	St. Kitts and Nevis
China continental	República do Quirguistão	St. Lucia
Colômbia	Letônia	St. Vincent & Grens.
Republica do Congo	Lituânia	Suazilândia
Costa Rica	Madagascar	Tailândia
Costa do Marfim	Malauí	Togo
Croácia	Malásia	Trinidad e Tobago
República Tcheca	Mali	Tunísia
Comunidade da Dominica	Maurício	Turquia
República Dominicana	Moldávia	Uganda
Egito	Mongólia	Uruguai
Guine equatorial	Marrocos	Venezuela, Rep. Bol.
Estônia	Moçambique	Zâmbia
Fiji	Mianmar	Zimbábue

Fonte: Elaboração própria.

Quadro A2 – Construção das variáveis

EXP	Dados de exportação nominal em US\$, descontada a inflação do dólar. A partir desta série, construíram-se medidas de taxas de variação.	IFS/IMF
CRI	Variável <i>dummy</i> arbitrária: 1 quando eclodiu crise financeira de escala internacional, ou crises de países que tiveram capacidade de contagiar outras economias; 0 se contrário.	Elaboração própria
GPIB	Produto Interno Bruto, preços constantes. Variação anual percentual.	EWO/IMF
INF	Dados de preços ao consumidor. Série: Índice de preço ao consumidor variação anual percentual ( <i>CPI% CHANGE</i> )	IFS/IMF
JUR	Dados da série: <i>DISCOUNT RATE</i> . Nos países cujos dados <i>DISCOUNT RATE</i> não estavam disponíveis foram considerados os juros da série: <i>MONEY MARKET RATE</i> . Variação anual percentual.	IFS/IMF
INV	Dados da série: <i>GROSS FIXED CAPITAL FORMATION</i> e <i>GROSS DOMESTIC PRODUCT</i> , ambos em moeda nacional. Então, fez-se Investimento sobre o PIB.	IFS/IMF
VCV	Dados das séries de câmbio nominal mensal e <i>CPI INDEX</i> mensal. Cálculo mensal das taxas de câmbio reais segundo $[e.(p^*/p)]$ . Em cada ano, calculou-se o Coeficiente de Variação dos meses, segundo $[dp/meda]$ .	IFS/IMF
VTA	Dados de câmbio nominal mensal e <i>CPI INDEX</i> mensal. Cálculo mensal das taxas de câmbio reais segundo $[e.(p^*/p)]$ . Em cada ano, calculou-se a taxa de variação mensal de mês para mês, por fim, calculou-se a média das taxas de variação dos meses do ano.	IFS/IMF

Fonte: Elaboração própria.