

**FUNDAÇÃO INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISAS EM
CONTABILIDADE, ECONOMIA E FINANÇAS – FUCAPE**

LORENE ALEXANDRE PRATES

**INSTITUIÇÕES, VOLATILIDADE E A TAXA DE CÂMBIO NO BRASIL
NO PERÍODO 2001-2011**

**VITÓRIA
2012**

LORENE ALEXANDRE PRATES

**INSTITUIÇÕES, VOLATILIDADE E A TAXA DE CÂMBIO NO BRASIL
NO PERÍODO 2001-2011**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças (FUCAPE), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis – Nível Profissionalizante, na área de concentração Finanças.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano M. Costa

**VITÓRIA
2012**

LORENE ALEXANDRE PRATES

**INSTITUIÇÕES, VOLATILIDADE E A TAXA DE CÂMBIO NO BRASIL
NO PERÍODO 2001-2011**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças (FUCAPE), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis na área de concentração Finanças.

Aprovada em 25 de julho de 2012.

COMISSÃO EXAMINADORA

**Profº Dr.: CRISTIANO MACHADO COSTA
FUCAPE**

**Profª Dra.: LUCIANA DE ANDRADE COSTA
FUCAPE**

**Profº Dr. : SABINO DA SILVA PÔRTO JR.
UFRGS**

AGRADECIMENTOS

Meu 'muito obrigada' ao Professor Doutor Cristiano M. Costa, meu orientador, a quem devo o resultado deste trabalho.

Ao Professor Doutor Geraldo Alemandro Leite e Filho, que acreditou em mim e oportunizou meu ingresso no mestrado.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo - FAPES, pelo apoio financeiro.

A minha família, aos meus amigos verdadeiros, e todos aqueles que se dedicaram a mim. Muito obrigada por estarem ao meu lado nessa jornada, que, Graças a Deus, já é finda!

RESUMO

Em sua trajetória econômica o Brasil registra períodos de hiperinflação, crises políticas, sobrevalorização da taxa de câmbio e taxas de juros elevadas. Entretanto, desde a década de 80 o Brasil passou por mudanças institucionais como uma nova constituição, a abertura comercial, o Plano Real e a mudança para o regime de câmbio flutuante, que impulsionaram o crescimento econômico do país. Este artigo investiga o efeito das mudanças institucionais ocorridas no Brasil através do impacto das crises de volatilidade externas sobre a taxa de câmbio. Para estimar a relação empírica entre as variáveis o estudo realizou uma análise econométrica de séries temporais para medir a sensibilidade da taxa de câmbio a um indicador de volatilidade externa (Vix) em diferentes subperíodos do regime de câmbio flutuante. Os resultados sugerem que o aumento da qualidade das instituições econômicas brasileiras minimizou o impacto das crises de volatilidade externas sobre a taxa de câmbio entre 2001 e 2011. Entretanto, no período da crise de 2008, a volatilidade do mercado externo teve impacto positivo e significativo na variação do câmbio, indicando um efeito positivo (desvalorização) em períodos de crises de grandes proporções.

Palavras-chave: Instituições, Volatilidade, Taxa de Câmbio.

ABSTRACT

In its recent history Brazil had periods of hyperinflation, political crisis, overvalued exchange rate and high interest rates. However, after the 80s Brazil underwent many institutional changes such as a new constitution, new international trade rules, the Real Plan, and a free exchange rate regime, which helped its economic growth. This article investigates the effect of these institutional changes through the impact of external volatility crisis the exchange rate. To estimate the empirical relationship between these two variables, we used time series analysis to measure the sensitivity of the exchange rate to an external volatility index (Vix) in different sub-periods during the floating exchange rate regime. Results suggest that increasing the quality of economic institutions in Brazil reduced the impact of external volatility crisis on the exchange rates between 2001 and 2011. However, during the 2008 crisis, the volatility in foreign markets had a positive and significant impact in eon the exchange rate (BRL), indicating a positive effect (devaluation) during crisis of major proportions.

Keywords: Institutions, Volatility, Exchange Rate.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	8
1. INTRODUÇÃO	8
CAPÍTULO 2.....	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1. INSTITUIÇÕES ECONÔMICAS	13
2.2 AS MUDANÇAS INSTITUCIONAIS BRASILEIRAS E A TAXA DE CâMBIO BRL/USD.....	15
2.3 VOLATILIDADE IMPLÍCITA E O <i>VIX INDEX</i>	21
CAPÍTULO 3.....	24
3. METODOLOGIA	24
3.1 DESENVOLVIMENTO DA HIPÓTESE.....	24
3.2 VÁRIÁVEIS UTILIZADAS	25
3.3. APRESENTAÇÃO DO MODELO DE REGRESSÃO	32
3.4 TRATAMENTO DOS DADOS	33
3.4.2 DETERMINAÇÃO DOS PERÍODOS	36
CAPÍTULO 4.....	39
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	39
CAPÍTULO 5.....	44
5. CONCLUSÕES	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

Os níveis mais elevados de volatilidade têm implicações para a determinação do valor das taxas de câmbio, uma vez que mudanças de volatilidade nos mercados de capitais estimulam investidores a reajustarem seus portfólios ao longo das fronteiras de risco-retorno (KALRA, 2008). Estes deslocamentos expressam a busca por maiores retornos e principalmente por menores riscos. Essa troca de retornos induzem mudanças nos fluxos de capital entre países, afetando o valor real da taxa de câmbio (KALRA, 2008).

Para economias emergentes a relação entre volatilidade implícita e taxa de câmbio é ainda mais tênue. Devido a percepção de risco associada a essas economias, episódios de crises econômicas e alta volatilidade do mercado externo impactam as decisões de investimento dos agentes, ocasionando um movimento de capitais em direção aos mercados de menor risco (GOMES, 2002).

Cairns, Ho e McCauley (2007, p. 41) explicam que esse movimento ocorre por causa do episódio de fuga para segurança, em que os investidores deslocam seus investimentos dos mercados emergentes, para mercados que os exponham a menores riscos. Com isso as moedas de países emergentes tendem a desvalorizar, ao contrário das moedas consideradas seguras, que tendem a apreciar (CAIRNS; HO; MCCAULEY, 2007).

Cairns, Ho e McCauley (2007) observaram ainda, por meio da sinalização de volatilidade do índice Vix¹, quatro episódios notáveis de aumento da volatilidade global. Estes picos ocorreram em agosto de 1998, setembro de 2001, junho a julho de 2002 e maio de 2006². Durante eles, moedas relativamente de baixo rendimento, como o Franco suíço (tradicionalmente uma moeda de "porto seguro"), o Iene e o Euro geralmente valorizaram frente ao Dólar dos EUA, enquanto moedas de maior rendimento, como o Rublo russo, Real brasileiro e Lira turca tenderam a depreciar (CAIRNS; HO; MCCAULEY, 2007).

Acemoglu et al., (2003) afirmam que as causas para a fuga de investimentos dos mercados de capitais dos países emergentes para mercados mais desenvolvidos, em períodos de alta volatilidade, são institucionais. Os autores explicam que problemas político-macroeconômicos (como por exemplo, a má distribuição de renda, corrupção, inflação, e gastos públicos excessivos) são decorrentes de países que possuem instituições extrativistas, que não garantem a distribuição de riqueza e poder para a sociedade de forma projetada, mas sim em detrimento de um pequeno grupo. Esses desalinhamentos causam desequilíbrios nas variáveis de fundamentos econômicos (taxas de câmbio e juros sobrevalorizadas) e sinalizam para o mercado de capitais uma maior percepção de risco associados a essas economias (ACEMOGLU et al., 2003).

Neste contexto, este artigo busca analisar a evolução das instituições econômicas do Brasil a fim de identificar, em um ambiente de mudança institucional,

¹ Os principais mercados de capitais divulgam índices que refletem a volatilidade implícita em seus ativos, como é o caso do Vix que mede a volatilidade do índice americano S&P 500.

² Os episódios foram definidos como começando com um evento discreto e terminando com o primeiro pico do índice VIX (por exemplo, o *default* da Rússia, os ataques terroristas de 11 de Setembro) ou quando o índice VIX primeiro desviou por mais de um desvio-padrão da sua média móvel de três meses. Os quatro episódios são datados: 17-31 agosto de 1998 (*default* russo), 10-20 Setembro de 2001 (ataques terroristas), 3 junho - 23 julho 2002 (múltiplos fatores, incluindo as tensões geopolíticas, o escândalo contábil e a falência da WorldCom) e 11 -23 Maio de 2006 (*sell-off* de mercado) (CAIRNS; HO; MCCAULEY, 2007, p. 43).

os impactos das crises de volatilidade do mercado de capitais sobre a taxa de câmbio BRL.

Observa-se que o Brasil tem registros em sua trajetória econômica de períodos de hiperinflação, crises políticas, sobrevalorização da taxa de câmbio e taxas de juros elevadas. Entretanto, a partir dos anos 80 iniciou-se uma grande mudança no cenário institucional do país. As mudanças foram aprofundadas a partir de 1994 após a implementação do Plano Real e o fim do período hiperinflacionário (SOUZA; HOFF, 2006).

Com a mudança das instituições econômicas ao longo dos anos, a economia do Brasil evoluiu e ganhou visibilidade no mercado externo, apresentando taxas positivas de crescimento do comércio internacional, aumento na produtividade e no desenvolvimento tecnológico, melhora nas contas externas e retomada dos fluxos financeiros de capital (SOUZA; HOFF, 2006).

Uma consequência recente da mudança na qualidade das instituições e evolução da economia do Brasil foi a elevação da classificação de risco de crédito em 2008 - *Investment Grade*³, e em 2011, aumento da nota de crédito. Com essa classificação o país passou de uma economia considerada arriscada para uma economia de investimento. Esse grau de investimento conferiu maior credibilidade à economia nacional e propiciou que um conjunto maior de investidores estrangeiros passasse a investir no país (MARINS, 2009).

Diante do cenário no qual se apresenta a economia do país, o presente estudo tem, portanto, o intuito de contribuir com os trabalhos de Acemoglu et al.,

³ O Brasil foi considerado *investment grade* no dia 30 de abril de 2008 pela agência de avaliação Standard & Poor's. A agência de classificação de risco Fitch Ratings elevou no dia 04 de abril de 2011 a classificação do Brasil a um nível acima do grau de investimento. De BBB-, primeiro nível de grau de investimento, para BBB (MARINS, 2009).

(2003) e Cairns, Ho e McCauley (2007) ao responder a seguinte questão de pesquisa: Qual o efeito das mudanças institucionais ocorridas no Brasil nas últimas décadas, sobre o impacto das crises de volatilidade externa na taxa de câmbio (BRL)?

Para estimar a relação empírica entre as variáveis o estudo realizou uma análise econométrica de séries temporais e regressão múltipla utilizando o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Como variável a ser explicada, utilizou-se a variação diária da taxa de câmbio Real/Dólar americano para o período de 2001 a 2011. Consistente com os estudos de Low (2004), Blair, Poon e Taylor (2001), e Becker, Adam e McClelland (2009), utilizou-se como *proxy* para volatilidade do mercado de capitais o índice de volatilidade implícita das opções curtas do S&P 500, o Vix . Foram incluídos no modelo estatístico cinco vetores de variáveis de controle para fundamentos econômicos: aversão ao risco brasileiro, diferencial de juros, termos de troca, paridade do poder de compra e índice de mercado de ações, para verificar a influência delas sobre a variável regressante.

Foi efetuada ainda uma análise do comportamento gráfico da variável Vix ao longo do período de análise, para identificar os principais períodos de alterações (crescimento ou decrescimento abrupto, ou pouca variância) na série temporal.

Posteriormente foram elaboradas duas regressões múltiplas utilizando um modelo econométrico, com uso de variável Dummy. A primeira regressão relaciona a variável Taxa de Câmbio com a variável Vix e os quatro vetores de variáveis de controle para toda a amostra. A segunda regressão inclui ao modelo três variáveis Dummy de inclinação para analisar o efeito das crises em períodos distintos na amostra. As regressões têm o objetivo de averiguar nesse ambiente de mudanças institucionais o impacto da volatilidade externa sobre a taxa de câmbio BRL.

Esta pesquisa considera, portanto, a sensibilidade da moeda brasileira à volatilidade do mercado de capitais, relacionando os retornos diários na taxa de câmbio Real/Dólar americano para as alterações diárias do *Vix Index* no período entre 2001 a 2011.

Os resultados sugerem que o aumento da qualidade das instituições econômicas brasileiras minimizou a percepção de risco dos investidores do mercado externo. Entretanto no período da crise de 2008, a volatilidade do mercado externo teve impacto positivo para explicar a variação da BRL, indicando sensibilidade da moeda para períodos de crises de grandes proporções.

Este estudo possui quatro seções, além dessa introdução. Na próxima, é apresentado o referencial teórico sobre as principais temáticas que envolvem a pesquisa. Na seção três é apresentada a metodologia. Na seção quatro, são analisados os resultados. E na última seção, são apresentadas as conclusões.

CAPÍTULO 2

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este estudo analisa como as mudanças nas instituições econômicas brasileiras ocorridas a partir da década de 80 afetaram a relação entre a volatilidade implícita do mercado de capitais e a taxa de câmbio. Abaixo é apresentada a fundamentação teórica para as variáveis abordadas nesta pesquisa.

2.1. INSTITUIÇÕES ECONÔMICAS

Desde os trabalhos de historiadores econômicos, como North (1981), as variáveis históricas foram vistas como o principal determinante do desenvolvimento econômico atual (TABELLINI, 2010). Trabalhos posteriores afirmam que dentre essas variáveis, a qualidade das instituições econômicas ao longo dos anos é fator predominante para explicar o nível de desenvolvimento econômico de uma sociedade (NORTH, 1991 e 1992; ACEMOGLU et al., 2003 e 2004; TABELLINI 2010).

As instituições econômicas e instituições de forma mais ampla são endógenas, determinadas pela sociedade, ou por um segmento dela. São importantes para o desenvolvimento econômico porque determinam o potencial de crescimento econômico agregado da economia, como também uma série de resultados econômicos, incluindo a distribuição eficiente de recursos (ou seja, a distribuição da riqueza, do capital físico e capital humano) (ACEMOGLU et al., 2005).

De acordo com Acemoglu et al., (2003), as instituições econômicas podem ser boas ou inclusivas, más ou extrativas. Inclusivas são aquelas que tendem a distribuir riqueza e renda de forma equilibrada, fornecem a segurança dos direitos de propriedade e de acesso relativamente igual aos recursos econômicos para uma ampla seção transversal da sociedade. Ao contrário das inclusivas, instituições extrativas são aquelas projetadas para extrair riqueza e poder da massa da sociedade em favor de um pequeno grupo, onde estão presentes a corrupção, desigualdades sociais e baixo crescimento econômico.

Acemoglu et al., (2003) argumenta que as diferenças nas instituições econômicas são a principal fonte de diferenças no crescimento econômico e prosperidade dos países. Na sua essência, a hipótese de que diferenças nas instituições econômicas são a causa fundamental dos diferentes padrões de crescimento econômico é baseada na noção de que é a maneira com que os cidadãos decidem organizar suas sociedades que determina se vão ou não prosperar (ACEMOGLU et al., 2004).

Acemoglu et al (2003) estudaram a relação entre instituições e desenvolvimento econômico em países que apresentaram distorções políticas macroeconômicas, como inflação alta, elevados déficits orçamentais e as taxas de câmbio sobrevalorizadas no período pós-guerra. Mais precisamente para verificar se os resultados econômicos definidos como: alta volatilidade da atividade econômica, crises graves e crescimento econômico médio, apresentados por esses países eram explicados pela má gestão das políticas macroeconômicas (sobrevalorização da taxa de câmbio, alta inflação e gastos do governo), ou se as causas eram derivadas de subjacentes problemas institucionais. Foram analisados países da África, América Central e do Sul entre os anos de 1970 a 1997.

Os autores afirmam que os países que antigamente foram colônias extrativistas europeias no período pós-guerra, tinham o poder concentrado nas mãos de uma pequena elite, o que determinou o desenvolvimento de instituições fracas, que a longo prazo cresceram lentamente e experimentaram maior volatilidade e piores resultados econômicos.

Como conclusão Acemoglu et al., (2003) encontraram evidências de que as principais causas das grandes diferenças entre países na volatilidade são institucionais, e que as variáveis que medem a má gestão da política econômica não são a causa principal da instabilidade econômica, e sim sintomas de causas institucionais mais profundas. Entretanto os autores ressaltam que os problemas gerados por instituições fracas podem ser captados por canais macroeconômicos e a macro variável taxa de câmbio é a única que pode desempenhar o papel de mediação das causas institucionais que levam à instabilidade econômica.

2.2 AS MUDANÇAS INSTITUCIONAIS BRASILEIRAS E A TAXA DE CÂMBIO BRL/USD

Este tópico faz uma breve revisão das principais mudanças institucionais ocorridas no Brasil, após os anos 80, com a finalidade de explicar como ocorreu o processo de abertura cambial e os reflexos das mudanças institucionais brasileiras na determinação da taxa de câmbio BRL.

Na década de 80, também conhecida como “a década perdida”, o Brasil passou por um período de estagnação econômica, caracterizado por recessões, altos índices de inflação, instabilidade monetária, e aumento da dívida externa (LUNA; KLEIN, 2006).

Diante das pressões sociais, em 1988, uma nova Constituição foi escrita e o processo democrático foi retomado. Entretanto a estabilidade monetária só foi alcançada em 1994, com a implantação do Plano Real e o fim do período hiperinflacionário (SOUZA; HOFF, 2006).

A era do Plano Real foi marcada pelo fortalecimento do governo federal, sendo considerado o mais bem sucedido plano de estabilidade econômica pós-1950 (LUNA e KLEIN, 2006). O novo plano acabou com o problema da hiperinflação fundamental para o crescimento e fortalecimento da economia brasileira, partindo para mudanças no cenário externo, com a melhora das contas públicas e o retorno dos fluxos externos de investimentos (ABRUCIO, 2005, p. 50).

A partir de 1995 houve a estabilização monetária por meio de importantes reformas constitucionais, como a reforma do sistema financeiro, consolidação do ajuste fiscal, aumento da produção, aumento do emprego (COUTO; ABRUCIO, 2003, p. 275).

Entretanto, a partir de 1998 o país foi abalado pela crise cambial.

A despeito de uma política de desvalorizações gradativas e controladas acima do índice de inflação, o ritmo não era suficiente para sinalizar aos agentes de mercado que o Real aproximava-se de uma cotação adequada em relação ao dólar (COUTO e ABRUCIO, 2003, p. 283).

Diante de um cenário de crises internas e externas (México em 1994, e as crises asiática em 1997 e russa em 1998) as dificuldades da economia internacional levaram a uma política econômica restritiva, com baixas taxas de crescimento e um aumento do desemprego (LUNA; KLEIN, 2006).

A insistência na política de câmbio fixo valorizado gerou prejuízo na situação fiscal que culminou com o ataque especulativo e a implementação do regime de câmbio flutuante (LUNA; KLEIN, 2006). Em 1999 a adoção da política de câmbio

flexível, as políticas de metas de inflação, e a Lei de Responsabilidade Fiscal, em vigor desde maio de 2000, ajudaram a controlar os gastos dos estados e municípios e consolidaram a política econômica em uma nova trajetória (LUNA; KLEIN, 2006).

Após a abertura cambial o comércio internacional do país expandiu-se à taxas superiores às do período de câmbio administrado, como também superiores às taxas de crescimento do comércio internacional (SOUZA; HOFF, 2006). Foi notado um aumento na produtividade e no desenvolvimento tecnológico do país, melhorando as contas externas, e retomando dos fluxos financeiros de capital externo (SOUZA; HOFF, 2006).

A área de interesse deste estudo parte da adoção do sistema de câmbio flutuante, instaurado no Brasil desde 1999, o que permitindo a flutuação da taxa de câmbio⁴.

Souza e Hoff (2006) ressaltam as intensas transformações ocorridas no Brasil com foco para o mercado de câmbio e identificam as principais instituições que são responsáveis pela determinação da taxa de câmbio brasileira. Em suma os autores apotam o importante papel do Banco Central, dos setores públicos, dos investidores estrangeiros, dos bancos comerciais e das instituições financeiras e não financeiras, como agências de turismo, corretoras, transportadoras e etc, para a evolução da moeda brasileira ao longo dos anos (SOUZA; HOFF, 2006).

O Gráfico 1 apresenta a linha do tempo dos principais fatos macroeconômicos da historia do Brasil após a abertura do câmbio em 1999, como também a trajetória da taxa de câmbio BRL nesse período.

⁴ Observa-se, entretanto que a flutuação da taxa de câmbio é o que se denomina por flutuação suja, devido as intervenções do Banco Central.



Gráfico 1: Linha do tempo dos principais fatos macroeconômicos brasileiros entre os anos de 1999 a 2011.

Fonte: Adaptado Bloomberg (2011).

Nos dois primeiros anos do câmbio flutuante o mercado cambial brasileiro sofreu um profundo desequilíbrio, derivado da transição do novo regime e pela incerteza do futuro das instituições e da política econômica. Nos meses seguintes, com a implantação do sistema de metas inflacionárias, o regime cambial brasileiro começou a apresentar característica de um regime de flutuação pura, sem interferência agressiva das entidades monetárias, sendo definido pela livre flutuação (SOUZA, 2005).

A partir do novo modelo de política macroeconômica a taxa de câmbio seguiu uma tendência de estabilidade. Após a adoção ao novo regime cambial, a volatilidade da taxa de câmbio passou, então, a ser determinada pelos movimentos do mercado (SOUZA; HOFF, 2006).

De abril até setembro de 2002 o Brasil passava por uma crise cambial, a taxa de câmbio brasileira sofria uma depreciação de aproximadamente 53% em relação ao dólar. Nesse cenário de crise e incertezas, um dos motivos da depreciação da taxa de câmbio foi à véspera da eleição presidencial de 2002, em que havia uma

elevada probabilidade de vitória tanto do candidato Luiz Inácio da Silva, representante do partido de esquerda – Partido Trabalhista (PT), quanto do candidato Ciro Gomes, representante do Partido Popular Socialista (PPS) que subia nas pesquisas de intenção de voto. O mercado esperava uma vitória do partido PSDB – Partido da Social Democracia Brasileira, do então candidato José Serra, que se distanciava da eleição nas pesquisas. As novas instituições e o poder político que estariam por vir não emitiam confiança para os investidores do mercado financeiro, que temiam as medidas que poderiam ser tomadas. Essa incerteza afetou a relação comercial brasileira culminando na depreciação da taxa de câmbio (JANOT, 2007; SOUZA, 2005; SOUZA, HOFF, 2006).

A queda da percepção de riscos macroeconômicos ocorreu após a vitória do PT nas eleições, quando o governo Lula, empossado em 2003, se comprometeu a manter o mesmo tripé implantado no governo de FHC: metas de inflação; superávits fiscais primários e a flutuação do câmbio (FREITAS, 2011). Buscava, com isso, o controle da inflação, a diminuição da dívida pública e o aumento da liquidez externa. A percepção, por parte do mercado, sobre a seriedade do compromisso com esses objetivos, reduziu a percepção de riscos, elevando a demanda por ativos brasileiros (FREITAS, 2011).

O aumento da demanda no mercado financeiro internacional elevou os preços dos bônus brasileiros no mercado secundário, reduzindo seus rendimentos e, conseqüentemente, o prêmio de risco (FREITAS, 2011).

Como conseqüência, o risco-país caiu para uma média de 980 no primeiro semestre de 2003 e para 650 pontos básicos no segundo semestre, enquanto a taxa de câmbio se apreciou substancialmente, ficando em média em R\$ 3,20/USD no primeiro semestre de 2003 e em R\$ 2,92/USD no segundo semestre (SOUZA; HOFF, 2006, p. 16)

O período compreendido entre os anos de 2003 e 2008, durante a gestão do presidente Lula, a política econômica manteve, com alterações marginais, o arranjo macroeconômico do tripé, metas de inflação, regime de câmbio flutuante com intervenção (*dirty floating*) e ajuste fiscal (CURADO, 2011). Em relação ao regime de metas para inflação, o fato central a ser reconhecido é que ele foi capaz de manter a estabilidade de preços num período de crescimento (CURADO, 2011).

A economia continuou a crescer, a balança comercial continuava a apresentar resultados positivos o que determinou uma tendência de apreciação da moeda brasileira até meados de 2008. Durante cinco anos a moeda não sofreu choques, se mantendo na média de R\$2,00/USD, chegando a uma apreciação mínima de R\$1,59/USD (SOUZA; HOFF 2006).

O cenário internacional modificou-se drasticamente a partir de setembro de 2008. A crise financeira de 2008 ocasionada pela falência do Banco de Investimento Lehman Brothers no dia 15 de setembro nos Estados Unidos, iniciada no mercado de hipotecas de alto risco em meados de 2007, desencadeou uma crise financeira global.

A crise internacional atingiu a economia brasileira em um momento de auge, quando completava uma sequência de seis trimestres de crescimento em aceleração. Até setembro de 2008, quando sofreu o revés do contágio da crise internacional, a economia brasileira vinha registrando crescimento expressivo da formação bruta de capital fixo e da produção industrial. Notava-se a liderança da expansão da produção de bens de capitais e de bens duráveis, que cresciam a taxas de dois dígitos, dada a evolução do consumo das famílias, que estimulava as decisões de investimento produtivo (FREITAS, p. 135, 2009).

Após o forte impacto da crise, a economia retomou sua trajetória de crescimento devido à intervenção das instituições monetárias. A taxa de câmbio voltou para a tendência de estabilização apresentando uma apreciação média de R\$1,84USD, e em fevereiro de 2011, mínima de R\$1,59USD.

O crescimento médio anual comparativo da economia brasileira entre os anos 1980-1989 e 2000-2009, passando de 2,24% (entre 80 e 89), para crescimento médio de 3,19% no período entre 2000 e 2009. A força do mercado interno, em conjunto com forte ênfase em investimentos como o principal motor do crescimento, foi crucial para tal expansão equilibrada (IBGE, 2012).

2.3 VOLATILIDADE IMPLÍCITA E O *VIX INDEX*

A volatilidade implícita foi difundida nos mercados financeiros pelo modelo de valorização de opção de Black e Scholes (1973), que tem por finalidade a mensuração da expectativa da volatilidade média do retorno no preço do ativo subjacente à opção de mercado, tais como ações, índices, moedas, mercadorias e taxas de juros, até o vencimento do contrato da opção (SANTANA; BUENO, 2008; CASTRO, 2002).

A volatilidade implícita pode ser interpretada como uma medida da crença dos participantes do mercado sobre eventos futuros, pois incorpora, além das informações históricas, a expectativa quanto aos resultados futuros de indicadores de política econômica que serão divulgados no futuro próximo (GABE; PORTUGAL, 2004).

Estudos empíricos feitos por Christensen e Prabhala (1998), Fleming (1998), Corrado e Miler (2005), Low (2004) e Becker, Adam e McClelland (2009) entre outros autores, encontraram evidências do conteúdo informacional da volatilidade implícita para medir o sentimento do mercado, avaliar os modelos de precificação de ativos, e prever retornos dos instrumentos financeiros.

Os principais mercados de capitais divulgam índices que refletem a volatilidade implícita em seus ativos, como é o caso do Vix que mede a volatilidade do índice americano S&P 500. Já o índice Vxd mede a volatilidade do índice americano Djia, enquanto o índice Vxn mensura a volatilidade do índice americano Nasdaq e o Vdax captura a volatilidade do índice alemão Dax-30 (WHALEY, 2009).

Esta pesquisa se concentra no conteúdo informacional do *Vix Index*, índice de volatilidade implícita dos contratos de opções do *Standard and Poors 500*, criado em 1993 pela Bolsa de Valores de Chicago (CBOE) para medir as expectativas do mercado sobre a volatilidade implícita a curto prazo que é transmitida pelas opções curtas sobre o índice S&P500⁵ (CBOE, 2011). A utilização deste índice se justifica por ser considerado uma boa proxy para refletir a volatilidade do mercado de capitais (WALEY, 2009).

O Vix é a medida padrão de volatilidade utilizada no mercado americano e amplamente utilizado pelos investidores como medida de aversão ao risco geral. Quando seu valor é elevado, significa que o mercado está mais volátil, ou mais arriscado, indicando o uso de opções como *hedge*⁶. Por isso o Vix tem sido apelidado de "avaliador do medo dos investidores" (CBOE, 2011; WHALEY, 2009, p.98).

Fleming, Ostdiek, e Whaley (1995) foram os primeiros a empregar o Vix como uma medida da volatilidade esperada. Na literatura posterior estudos empíricos como os realizados por Low (2004), Blair, Poon e Taylor (2001), Becker, Adam e

⁵ O S&P500 mede o comportamento do mercado de 500 ações americanas, ponderado pelo valor do ativo multiplicado pelo seu valor de mercado (CBOE, 2011).

⁶ Este estudo não tem a finalidade de analisar a metodologia de cálculo do índice VIX. Para informações específicas sobre sua metodologia, a web site da CBOE fornece informação detalhada de como a volatilidade do índice de VIX é calculada: <http://www.cboe.com/micro/vix/vixwhite.pdf>.

McClelland (2009) confirmam o índice como ferramenta eficiente de informação e previsão dos ativos subjacentes às opções.

Cairns, Ho e McCauley (2007) confirmam que o Vix também pode ser utilizado com eficácia para observar se existe algum padrão apresentado entre as moedas e suas respostas a surtos de volatilidade. Como essa pesquisa propõe analisar o comportamento da taxa de câmbio frente aos períodos de intensa volatilidade do mercado de capitais, o Vix se torna uma medida ideal para indicar períodos de crises de volatilidade em que possam ser analisados o aumento da percepção de risco pelos investidores e o comportamento da taxa de câmbio BRL frente a esses episódios (WHALEY, 2009).

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como empírico, que faz uma análise econométrica de séries temporais e estima a relação entre variáveis por meio de regressão múltipla utilizando o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

Para alcançar o objetivo da pesquisa os tópicos seguintes apresentam a hipótese a ser testada, bem como apresenta as variáveis utilizadas na equação de regressão, o modelo de regressão múltipla e, posteriormente, apresenta o tratamento feito nos dados.

3.1 DESENVOLVIMENTO DA HIPÓTESE

A evidência empírica mostra que as instituições econômicas são um dos principais determinantes do resultado econômico dos países, os proponentes deste ponto de vista são, entre outros, North e Thomas (1973), Noth (1981), Dollar e Kraay. (2003), Acemoglu et al., (2004), Loayza et al., (2007), Tabellini (2010).

O Brasil nos últimos anos apresentou crescimento econômico, que pode ser observado pela evolução de indicadores econômicos, tais como, relação entre investimento/PIB, queda na taxa de desemprego, melhora dos indicadores de distribuição de renda e redução da pobreza, manutenção dos saldos positivos da balança de pagamento, aumento das exportações, como também pela rápida retomada de crescimento, logo após o período de crise mundial em 2008 (CURADO, 2011).

Parte desse crescimento é decorrente de um aumento da qualidade das instituições econômicas do país, que mudaram a gestão macroeconômica desde 1980, até a apresentação de resultados do crescimento econômico brasileiro.

Neste contexto, a taxa de câmbio é uma importante variável macroeconômica para fazer uma análise da qualidade das instituições econômicas de um país. Essa correlação reflete o efeito dos fatores institucionais sobre as políticas macroeconômicas e sobre os resultados econômicos (ACEMOGLU et al., 2003, p. 61). Acemoglu et al., (2003) sugerem que pesquisas com o intuito de identificar o mecanismo através do qual as fraquezas institucionais dos países, em especial os emergentes, traduzem-se em instabilidade econômica, são necessárias.

De acordo com os resultados das pesquisas já apresentadas, como as de Cairns, Ho e McCauley (2007), Acemoglu et al. (2003) e Kalra (2008), em um ambiente de melhora institucional a variável taxa de câmbio seria menos afetada pelas crises de volatilidade do mercado de capitais. Consistente com esses resultados, a pesquisa busca testar a seguinte hipótese:

Hipótese I: O efeito das crises de volatilidade implícita do mercado de capitais sobre a taxa de câmbio BRL é nulo no período de análise, no qual as instituições (sistema de câmbio flutuante, metas de inflação, etc.) estão voltadas para a manutenção da estabilidade econômica.

3.2 VÁRIÁVEIS UTILIZADAS

Utiliza-se como variável a ser explicada nesta pesquisa, a variação diária da taxa de câmbio Real/Dólar americano para o período de outubro de 2001 a fevereiro de 2011.

A volatilidade implícita no mercado de capitais utilizada neste estudo expressa uma medida de aversão ao risco do mercado de capitais. Como *proxy* para volatilidade implícita, utiliza-se a variação diária do índice Vix que expressa a volatilidade implícita nos contratos de opções do Índice *Standard and Poors 500* (S&P 500).

Ainda foram utilizados cinco vetores de variáveis de controle para fundamentos econômicos, para verificar a influência delas na variável dependente.

As variáveis utilizadas são: diferencial de juros, aversão ao risco brasileiro, termos de troca, paridade do poder de compra e índice de mercado de ações.

Diferencial de juros: Parte-se da explicação do modelo macroeconômico da Paridade Coberta da Taxa de Juros, baseado em fundamentos, proposto por Dornbusch (1976):

$$\Delta \hat{E}_{(t)} = i_{(t)} - i^*_{(t)} \quad (1)$$

em que

$$\Delta \hat{E}_{(t)} = E_{(t+1)}/E_{(t)} - 1 \quad (2)$$

em que $\Delta \hat{E}_{(t)}$ é a variação da taxa de câmbio esperada, $i_{(t)}$ é a taxa de retorno interna ou doméstica, $i^*_{(t)}$ é a taxa de retorno externa, $E_{(t+1)}$ é a taxa de câmbio futura e $E_{(t)}$ a taxa de câmbio do mercado a vista. O modelo explica que, por arbitragem, a taxa de variação esperada da taxa de câmbio é dada pelo diferencial de juros entre países.

Supondo-se um ambiente composto por uma economia pequena, aberta e com perfeita mobilidade de capital internacional⁷, em que as investidoras nacionais desejam investir \$100, e para isso possuem duas alternativas: podem investir seus recursos no mercado interno, a uma taxa de juros $i_{(t)}$, dada pela seguinte expressão $\$100(1+i_{(t)})$; alternativamente elas podem converter esses recursos para a moeda de

⁷ Quando se diz perfeita mobilidade de capital, considera-se que as taxas de juros domésticas e estrangeiras estão em equilíbrio, ou seja $i=i^*$.

outro país, $\$100(E_t)$, em que E_t representa a taxa de câmbio entre a moeda nacional e a externa, e aplicar esses recursos a uma taxa de juros externa $i^*_{(t)}$, tem-se $\$100(E_t)(1+i^*_{(t)})$; Para comparar se há diferença entre os retornos obtidos nessas duas hipóteses é necessário expressar os valores sob uma mesma moeda, para tanto converte-se o retorno auferido no mercado externo, para moeda externa, dividindo o montante, pela taxa de câmbio esperada naquele período, $\$100(E_t)(1+i^*_{(t)})/E_{(t+1)}$ (SCHWARTSMAN e PINHEIRO, 2010).

Em concordância com o modelo de DORNBUSCH (1976), o retorno sobre um investimento devido a uma taxa de juros interna de $i_{(t)}$ seria igual ao retorno obtido externamente $i^*_{(t)}$ acrescido de uma variação esperada da taxa de câmbio $\Delta \hat{E}_{(t)}$. Ou seja, em uma situação de equilíbrio e sem arbitragem da taxa de juros, a taxa de câmbio corrente (E_t), e a taxa de câmbio esperada $E_{(t+1)}$, são iguais, o que igualaria os retornos em ambas moedas.

Diante do exposto, observa-se que as alterações nas taxas de juros e na expectativa da taxa de câmbio futura, conduzem para uma alteração da taxa de câmbio corrente. Em um ambiente de economia real a determinação da taxa de câmbio esperada é dada por uma expectativa, ou seja, em como os movimentos das taxas de juros e de outras variáveis econômicas, afetam a percepção do mercado (DORNBUSCH, 1976).

Por essa visão conclui-se que a taxa de câmbio é determinada pela expectativa do mercado. Em relação ao Brasil, a apreciação do câmbio reflete a maior competitividade da economia, tendendo a apoiar empiricamente os argumentos nos fluxos positivos do balanço de pagamentos apresentados entre os anos (SOUZA e HOFF, 2006).

De acordo com Schwartzman e Pinheiro (2010), a diferença entre taxas de juros e as expectativas sobre a taxa futura de câmbio não são os únicos fatores a desempenhar um papel na determinação da taxa de câmbio.

Os autores construíram um modelo empírico, utilizando as seguintes variáveis econômicas: termos de troca, medidas de aversão ao risco, medidas de paridade do poder de compra e diferencial de juros para analisar a trajetória da taxa de câmbio brasileira em face da moeda americana. Como conclusão para os estudos, os autores encontraram evidências de que as variáveis testadas são determinantes do valor do dólar no Brasil (SCHWARTSMAN e PINHEIRO, 2010).

Essa pesquisa, portanto, corrobora com os estudos de Schwartzman e Pinheiro (2010) utilizando as variáveis econômicas testadas em seu estudo:

Aversão ao risco brasileiro: um aumento da expectativa de risco por parte dos investidores de mercado deve, no caso de um país emergente como o Brasil, levar a uma apreciação da taxa de câmbio. Neste estudo, entretanto, espera-se que com o tempo esta variável esteja menos relacionada ao comportamento da taxa de câmbio brasileira;

Diferencial de juros: controla o efeito das alterações das taxas de juros entre países sobre a BRL. Espera-se que a volatilidade da taxa de câmbio esteja relacionada com a variação dos juros entre países durante o período analisado. Espera-se que a volatilidade da taxa de câmbio esteja relacionada com a variação dos juros entre países durante o período analisado.

Termos de troca: procura controlar o efeito das alterações no valor dos produtos exportados, comparativamente aos importados. Espera-se que os termos

de troca estejam positivamente correlacionados com a taxa de câmbio brasileira ao longo do tempo, o que se traduz em fortalecimento da moeda.

Paridade do poder de compra: por meio desta variável tenta-se controlar o comportamento da taxa de câmbio brasileira, em face de uma cesta de moedas da qual fazem parte o euro (ponderação 57,6%), o iene (13,6%), a libra esterlina (11,9%), o dólar canadense (9,1%), a coroa sueca (4,2%) e o franco suíço (3,6%). Espera-se que ela esteja positivamente relacionada à movimentação da taxa de câmbio.

Além das variáveis testadas por Schwartzman e Pinheiro (2010), esta pesquisa considera ainda:

Índice de mercado de ações: essa variável visa medir o comportamento do mercado de ações frente às oscilações da taxa de câmbio BRL.

Médias Móveis: como as séries em estudo podem apresentar mudanças nos padrões ao longo do tempo, seguindo-se a metodologia de Bonx-Jenkins, incluiu-se no modelo duas variáveis de médias móveis, com defasagens para um e cinco dias, a fim de eliminar problemas de especificações e auto correlação dos resíduos.

3.2.1 Apresentação das Proxys

Para investigar se as mudanças institucionais ocorridas no Brasil entre 2001 e 2011 reduziram os impactos das crises de volatilidade do mercado de capitais sobre a taxa de câmbio Real/Dólar americano (BRL), foram selecionadas 9 variáveis econômicas relacionadas como proxy para as variáveis apresentadas na seção anterior.

O Quadro 1 apresenta em resumo as proxys para cada variável selecionada:

Legenda	Nomenclatura	Proxy	Fonte
BRL	Taxa de câmbio Real/Dólar	Variável a ser explicada	Bloomberg
VIX	<i>Market Volatility Index</i>	Volatilidade de mercado	CBOE Índices
CDS	<i>Credit Default Swap</i>	Aversão ao risco Brasileiro	Bloomberg
GT10	Títulos do Governo	Juros de Longo Prazo EUA	Bloomberg
USS	USD Swap Semi 30/360 1yr	Juros de Curto Prazo EUA	CME Índices
BZAD	Juros 1 Ano Brasil - Andima	Juros de Curto Prazo Brasil	BM&FBovespa
CRY	<i>Reuters CRB Commodity</i>	Termos de troca	NYBOT
DXY	Índice do Dollar	Cesta de moedas do G7	NYBOT
IBOV	IBOVESPA	Índice de Ações Brasil	BM&FBovespa
SPX	<i>S&P 500 Cash Index</i>	Índice de Ações EUA	CBOE Índices

Quadro 1: Variáveis

Fonte: Bloomberg (2011)

A variável taxa de câmbio Real/Dólar Americano (BRL), representa o valor da moeda brasileira em face da moeda americana. Uma variação positiva significa uma depreciação da moeda frente ao dólar.

A proxy de volatilidade de mercado Vix é um índice de volatilidade implícita nos contratos de opções sobre o S&P500 (SPX). É um indicador de aversão ao risco, portanto quanto maior a volatilidade apresentada, maior a aversão ao risco e maior depreciação da BRL. O coeficiente esperado, portanto, é positivo quando uma elevação do índice Vix pode indicar depreciação da taxa de câmbio BRL. Entretanto, a magnitude desse efeito depende da qualidade das instituições brasileiras e da vulnerabilidade externa da economia podendo, inclusive, apresentar coeficiente zero se houver aumento na qualidade das instituições econômicas ao longo dos anos.

O CDS é proxy para aversão ao risco brasileiro. Representa o custo do seguro contra *default* da dívida soberana brasileira. É uma medida de Risco-Brasil. Quanto maior o CDS maior o BRL. O coeficiente esperado é positivo. É uma medida de aversão ao risco, alternativa ao índice Vix e mais ligada à economia brasileira.

O GT10, o USS e o BZAD são proxys para diferencial de juros. O GT10 representa a taxa de juros implícitos no título de 10 anos do tesouro americano (taxa

de juros de longo-prazo dos EUA). O coeficiente esperado é positivo. Quando o GT10 sobe, há um aumento da demanda por Dólares o que implica em desvalorização da BRL.

O USS representa a taxa de swap de 1 ano nos EUA. Juros de curto-prazo americano. Igualmente ao movimento esperado do GT10, o coeficiente esperado é positivo.

E o BZAD representa juros de curto prazo para o Brasil (1 ano). O diferencial de juros é BZAD1Y – USS1. Portanto, quanto maior é o diferencial de juros mais apreciado fica a BRL. O coeficiente esperado é negativo⁸.

O CRY ou CRB *Index*, proxy para termos de troca, é um Índice de preço de 19 *commodities* cotado pelas principais bolsas de valores mundiais. O BRL é visto pelo mercado como uma “*commodity currency*”, já que o país é grande exportador de *commodities* (ferro, soja, suco de laranja, etc). O coeficiente esperado entre as variáveis é negativo, quanto mais valorizado o CRY, maior a apreciação da BRL.

DXY (Dollar Index) é proxy para paridade do poder de compra. Mede o desempenho do dólar ante uma cesta de moedas, incluindo o euro, o iene, a libra esterlina, o dólar canadense, o franco suíço e a coroa sueca. A variação positiva significa dólar apreciando. O coeficiente esperado deve ser positivo, ou seja, quanto mais apreciado o USD maior é a taxa de cambio.

O índice de ações IBOV, e o SPX são proxys para mercado de ações. O IBOV é indicador do desempenho médio das cotações do mercado de ações da BM&FBOVESPA. Quanto maior o índice, mais aquecido está o mercado de ações

⁸ Optou-se por usar somente juros de curto prazo para o Brasil pelo volume maior de dívidas negociadas nessa modalidade.

no Brasil, portanto expressaria uma apreciação da BRL, e coeficiente esperado negativo.

O SPX é o Índice de ações emitido pela *Standard & Poors*, ponderado pela capitalização de 500 ações de uma ampla gama de indústrias que são negociadas na *New York Stock Exchange* (NYSE). Coeficiente esperado é positivo, quanto maior a valorização das ações no mercado americano, maior o valor da taxa de câmbio BRL.

3.3. APRESENTAÇÃO DO MODELO DE REGRESSÃO

O modelo a ser estimado pode ser representado pela equação abaixo:

$$\Delta Y_t = \beta_1 \Delta X_{1t} + \beta_2 \Delta X_{2t} + \beta_3 \Delta X_{3t} + \beta_4 \Delta X_{4t} + \beta_5 \Delta X_{5t} + \beta_6 \Delta X_{6t} + \emptyset_1 \square_{t-1} + \emptyset_5 \square_{t-5} + \square_t \quad (3)$$

Em que Y_t é a variável dependente taxa de câmbio (BRL), a ser explicada no modelo; X_{1t} : representa a variável Vix proxy de volatilidade implícita, X_{2t} representa a variável de controle CDS proxy de aversão ao risco do mercado brasileiro; X_{3t} representa o vetor de variáveis de controle como proxy para diferencial de juros, GT10 e USS representando diferencial de juros de longo e curto prazo do mercado americano e o BZAD diferencial juros de curto prazo do mercado brasileiro; X_{4t} representa a variável de controle CRY variável de commodities proxy para termos de troca; X_{5t} representa a variável de controle DXY como proxy para paridade do poder de compra; X_{6t} representa o vetor de variáveis de controle SPX e IBOV como proxy para valor de mercado americano e brasileiro; $\emptyset_1 \square_{t-1}$ a variável de médias móveis (MA1) para 1 defasagem; $\emptyset_5 \square_{t-5}$ a variável de médias móveis (MA5) para 5 defasagens; $\square_t$: erro aleatório do modelo de regressão.

3.4 TRATAMENTO DOS DADOS

As séries temporais são de periodicidade diária, compreendendo o período de outubro de 2001 a fevereiro de 2011, totalizando 2491 observações.

Ao analisar os dados originais, observou-se que as datas das séries diárias eram distintas, por proverem de fontes com calendários diferentes. Para corrigir essas diferenças optou-se por fazer um tratamento a fim de padronizar os dados diários utilizando um calendário padrão que possuía todas as datas de dias úteis, desconsiderando feriados e recessos.

Decorrente da padronização do calendário, algumas séries apresentaram dados com lacunas. Por exemplo, nos Estados Unidos o dia 4 de julho corresponde a um feriado nacional, nesse dia, especificamente, não há cotação para as variáveis americanas. Porém, cotações de variáveis de outros países em que essa data corresponde a um dia útil, apresentaram dados normalmente, como é o caso do Brasil.

Para preencher essas lacunas optou-se inicialmente por utilizar a média entre os dados das pontas a fim de obter o maior número de dados possíveis. Continuando o exemplo anterior, para preencher a lacuna do feriado de 4 de julho das variáveis americanas, utilizou-se a média entre os dados do dia 03 de julho e do dia 05 de julho. Assim procedendo para todas as outras lacunas.

Antes da padronização do calendário a amostra continha 2.465 dados diários para cada série. Após a padronização foram inseridas 26 datas, levando a uma amostra final com 2491 dados, ou seja, aproximadamente 1,05% da amostra inicial.

Após a padronização do calendário, um segundo estágio de tratamento de dados foi feito. Pela observância às premissas de estacionaridade, utilizou-se a variação entre dados diários ($y_t - y_{t-1} / y_{t-1}$), ao invés dos dados brutos para obter a matriz final de observações.

3.4.1 Análise Gráfica

Este tópico apresenta a evolução gráfica da série de variação diária do índice Vix e da taxa de câmbio BRL, no período compreendido entre outubro de 2001 e fevereiro de 2011.

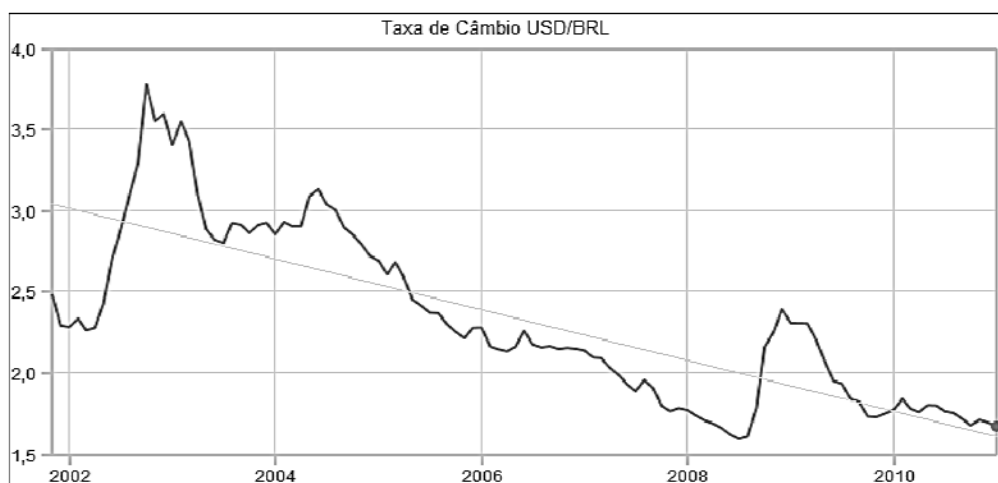


Gráfico 2: Evolução da série da Taxa de câmbio Real/Dólar americano BRL entre os anos de 2001 a 2011

Fonte: Dados da pesquisa.



Gráfico 3: Evolução da série do índice Vix entre os anos de 2001 a 2011
Fonte: Dados da pesquisa.

A série da taxa de câmbio BRL tem média de R\$2,32. Os pontos mais elevados da série estão apresentados em outubro de 2002, período em que a taxa de câmbio apresentou maior depreciação, chegando ao valor de R\$3,95. Os valores mais baixos foram apresentados em agosto de 2008 e abril de 2011, com valores próximos a R\$1,56.

A série do índice Vix apresenta em média 21 pontos. Os picos mais elevados ocorreram em novembro de 2008, chegando a 80 pontos e os valores mínimos, em 9 pontos, apresentados em meados de novembro de 2006 a janeiro de 2007.

Observa-se no Gráfico 2 uma tendência de apreciação da taxa de câmbio, durante os anos analisados, ou seja, a moeda brasileira tendeu a se valorizar nestes 10 anos, frente à moeda americana.

No Gráfico 3, observa-se uma regularidade da linha de tendência do índice Vix durante os anos, com ressalvas para o pico apresentado em 2008, decorrente da crise no mercado imobiliário americano.

Conforme revisão de literatura, pode-se observar que para o mercado brasileiro, o maior pico ocorrido na evolução da série da taxa de câmbio (Gráfico 2) em 2002 pode ter sido gerado por fatores internos, e não apresentam o mesmo

comportamento para a volatilidade do mercado de capitais externos, observadas no Gráfico 3.

No que se refere os picos ocorridos na evolução do Vix (Gráfico 3) entre os períodos de setembro de 2008 a abril de 2009 decorrente à crise imobiliária americana, observa-se uma depreciação da taxa de câmbio.

3.4.2 Determinação dos períodos

Efetua-se uma análise do comportamento gráfico da variável Vix ao longo do período de análise, para identificar os principais períodos de alterações (crescimento ou decrescimento abrupto, ou pouca variância) na série temporal.

De acordo com o Gráfico 04 foram identificados quatro períodos de alteração apresentados na Tabela 1.

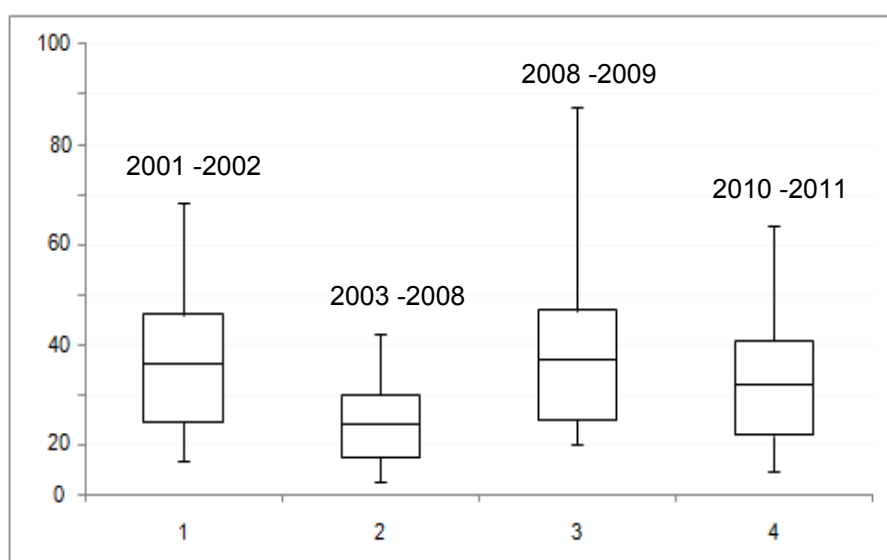


Gráfico 04: Box Plot.

Fonte: Dados da pesquisa.

Utilizou-se o Gráfico do Box Plot para se observar estatisticamente a dispersão e variação dos dados do índice Vix, e também verificar os valores

extremos de cada período identificando os picos de volatilidade da série. A Tabela 01 apresenta os dados utilizados para construção do Gráfico 04.

TABELA 1: PERÍODOS IDENTIFICADOS

Dados	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4
Data inicial	15/10/01	01/01/03	01/08/08	01/01/10
Data final	03/12/02	31/07/08	31/12/09	02/05/11
Máximo	45,08	23,81	80,86	45,79
3º Quartil	29,38	15,165	30,255	23,955
Mediana	23,0650	13,2200	23,9600	20,1900
1º Quartil	19,505	11,86	19,575	17,58
Mínimo	15,5800	9,9000	9,8900	14,6200

Todos os quatro períodos são assimétricos na parte superior em decorrência da longa cauda superior se comparada às caudas inferiores. Por essa assimetria identificou-se que a maior parte dos valores, principalmente nos períodos 1, 3 e 4 se encontram no ponto mais alto da série identificando maior volatilidade nesses períodos. Dentre os períodos, o período 2 é o mais simétrico, no qual a linha da mediana se localiza mais próxima do meio do *Box* indicando um comportamento mais assimétrico dos dados nesse período, é também o período que apresenta menor dispersão e volatilidade entre os valores observados.

Os períodos também foram analisados por meio do teste F de diferença entre duas variâncias, a fim de testar se as variâncias dos períodos não eram estatisticamente iguais a zero, conforme mostrado nas Tabelas 02 e 03.

TABELA 02: VARIÂNCIA DOS PERÍODOS

Período	Variância
1	41,88444594
2	5,188887406
3	172,7672994
4	26,69001976

A Tabela 03 apresenta o resultado do teste F para todas as especificações entre os períodos a fim de se testar se os períodos são heterogêneos e suas variâncias são estatisticamente diferentes.

TABELA 03: RESULTADO DO TESTE F PARA DIFERENÇA DE DUAS VARIÂNCIAS.

Variâncias Testadas	F calculado
Variância 1 e Variância 2	52,25058739
Variância 1 e Variância 3	4,124855791
Variância 1 e Variância 4	1,569292429
Variância 2 e Variância 3	33,29563466
Variância 2 e Variância 4	5,143688362
Variância 3 e Variância 4	6,473104963

Fonte: Greene (2008)

*Nota: Teste unilateral, F crítico utilizado no teste 1,30 para 5% de significância.

Conforme apresenta a Tabela 03, o teste F para diferenças entre duas variâncias não indicou evidências estatísticas de que as variâncias das amostras fossem iguais a zero. Como conclusão pode-se afirmar estatisticamente que os períodos analisados são diferentes, o que permite que se façam inferências sobre as diferenças entre eles.

CAPÍTULO 4

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados que identificam se as crises de volatilidade que ocorreram no período analisado entre os anos de 2001 a 2011, (com ênfase para o período de 2008 a 2009 em que ocorreram os maiores picos de volatilidade externa por conta da crise de 2008), afetaram a dinâmica da taxa de câmbio durante o período subsequente às mudanças institucionais, em particular, após a introdução do sistema de câmbio flutuante no Brasil. A Tabela 04 apresenta o resultado da regressão.

TABELA 4: RESULTADO DA REGRESSÃO.

Amostra: 15/10/2001 02/05/2011

Número de observações: 2491

Variável	Coefficiente	Estatística-t	Prob.	Sinal esperado
VIX	0.005749	0.454330	0.6496	+/-0
CDS	0.068544	15.96019***	0.0000	+
GT10	-0.169571	-8.610441***	0.0000	+
US\$	-0.003905	-0.633912	0.5262	+
BZAD	0.270866	15.96954***	0.0000	-
CRY	-0.188710	-4.169466***	0.0000	-
DXY	-0.190676	-4.288292***	0.0000	+
IBOV	-0.092047	-7.182209***	0.0000	-
SPX	-0.004202	-0.068409	0.9455	+
MA(1)	-0.545955	-28.95682	0.0000	
MA(5)	0.067284	3.609271	0.0003	
C	0.000509	1.620184	0.1053	
R ²	0.480815			
Probabilidade F	0.000000			
Estat. Durbin-Watson	1.808241			

Nota: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%.

Por meio dos resultados da regressão múltipla demonstrada na Tabela 04, observa-se que a um nível de 1% de significância a variação das variáveis CDS, GT10, BZAD, CRY, DXY, e IBOV, foram estatisticamente significativas para explicar as variações apresentadas pela taxa de câmbio BRL.

O sinal dos coeficientes das variáveis CDS, CRY, IBOV corroboraram com a hipótese deste trabalho. Já os sinais dos coeficientes das variáveis GT10, BZAD, DXY não foram consistentes com o esperado.

O VIX que é proxy para volatilidade externa não foi significativo, portanto, uma vez controlado os efeitos das demais variáveis analisadas no modelo, conclui-se que a variação cambial da BRL pode não ser explicada pela volatilidade externa no período analisado, esse resultado pode ser interpretado como às mudanças institucionais que buscaram reduzir a vulnerabilidade externa da economia nacional.

Conforme mostrado na seção anterior, há uma grande variabilidade nas características dos sub-períodos dentro da série do Vix. Portanto, uma forma de testar os efeitos destas alterações sobre a relação Vix-Brl é fazer uma análise de regressão usando três dummies de inclinação para identificar os períodos observados no Gráfico 04. Os resultados para essa especificação estão evidenciados na Tabela 05.

TABELA 05: RESULTADO DA REGRESSÃO COM AS DUMMIES DE INCLINAÇÃO.

Amostra: 15/10/2001 02/05/2011

Número de observações: 2491

Variável	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística-t	Prob.
VIX	-0.023831	0.031347	-0.760227	0.4472
DJ2*VIX	0.021367	0.030881	0.691919	0.4891
DJ3*VIX	0.071532	0.034548	2.070520**	0.0385
DJ4*VIX	0.052420	0.034365	1.525398	0.1273
CDS	0.068212	0.004298	15.87128***	0.0000
GT10	-0.169360	0.019730	-8.583724***	0.0000
USS	-0.003974	0.006169	-0.644159	0.5195
BZAD	0.272085	0.016976	16.02745***	0.0000
CRY	-0.165310	0.046342	-3.567199***	0.0004
DXY	-0.196092	0.044503	-4.406288***	0.0000
IBOV	-0.091459	0.012836	-7.125120***	0.0000
SPX	0.017509	0.067472	0.259501	0.7953
MA(1)	-0.546756	0.018858	-28.99347***	0.0000
MA(5)	0.066816	0.018665	3.579762***	0.0004
C	0.000486	0.000313		
R ²	0.482147	Estat. Durbin-Watson		1.809052
Probabilidade F	0.000000			

Nota: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%.

Nesta especificação a relação do Vix com a taxa de câmbio no período 1 é capturado pela própria variável Vix e as dummies DJ2, DJ3 e DJ4 permitiram uma mudança de inclinação da variável Vix nos períodos 2, 3 e 4.

De acordo com os resultados da Tabela 05 observa-se que o Vix não foi significativo para toda a amostra. Entretanto a dummy DJ3 foi significativa ao nível de 5% de significância, ou seja, para uma variação de 10% do Vix tem-se uma variação média correspondente de 0,715% da BRL no mesmo sentido. No período 3 a variação do Vix tem impacto positivo na explicação da variação da taxa de câmbio BRL.

Os resultados evidenciam que diante do quadro de mudanças institucionais ocorrido no Brasil, a análise feita com toda amostra não encontrou evidências estatísticas da relação entre a variação do Vix para uma variação da BRL (Tabela 04). Entretanto ao se analisar a amostra por meio de dummies de inclinação, em que foi possível analisar o efeito do Vix para cada período identificado, encontrou-se evidências de que no período 03, que corresponde a um período de alta volatilidade, a variação do Vix foi significativa para explicar a variação positiva na BRL (Tabela 05).

4.1 TESTE DE ROBUSTEZ

Para testar a robustez dos resultados evidenciados na seção anterior foram realizadas análises usando as mesmas especificações das Tabelas 04 e 05, entretanto como alternativa ao método de Box-Jenkins dos termos de médias móveis, fez-se uma estimação dos erros-padrão robustos calculados a partir da metodologia de *Newey-West*, que é recomendada para eliminar possíveis problemas

de heterocedasticidades e auto correlação dos erros-padrão em grandes amostras.

Os resultados são apresentados nas Tabelas 06 e 07

TABELA 06: RESULTADO DA REGRESSÃO – ERROS ROBUSTOS (NEWKEY-WEST)

Amostra: 15/10/2001 02/05/2011

Número de observações: 2491

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística-t	Prob.
VIX	0.008325	0.014629	0.569092	0.5693
CDS	0.080953	0.028793	2.811538***	0.0050
GT10	-0.218855	0.102930	-2.126256**	0.0336
USSW	0.003946	0.031862	0.123845	0.9014
BZAD	0.250179	0.097110	2.576234***	0.0100
CRY	-0.160988	0.052397	-3.072448***	0.0021
DXY	-0.314013	0.300097	-1.046369	0.2955
IBOV	-0.125289	0.073409	-1.706730*	0.0880
SPX	0.073202	0.121304	0.603458	0.5463
C	0.000613	0.000409	1.497963	0.1343

R² 0.361000

Probabilidade F 0.000000

Estat. Durbin-Watson 2.528768

Nota: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%.

TABELA 07: RESULTADO DA REGRESSÃO COM DUMMIES DE INCLINAÇÃO – ERROS ROBUSTOS (NEWKEY-WEST)

Amostra: 15/10/2001 02/05/2011

Número de observações: 2491

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística-t	Prob.
VIX	-0.020000	0.029605	-0.675551	0.4994
DJ2*VIX	0.017323	0.026907	0.643802	0.5198
DJ3*VIX	0.062780	0.029020	2.163318**	0.0306
DJ4*VIX	0.065411	0.060721	1.077236	0.2815
CDS	0.080915	0.028568	2.832404***	0.0047
GT10	-0.217505	0.105027	-2.070940**	0.0385
USS	0.003490	0.031341	0.111344	0.9114
BZAD	0.251137	0.098027	2.561909***	0.0105
CRY	-0.138920	0.048171	-2.883866***	0.0040
DXY	-0.316508	0.303516	-1.042805	0.2971
IBOV	-0.124933	0.078825	-1.584943	0.1131
SPX	0.097016	0.116298	0.834205	0.4042
C	0.000593	0.000413	1.436624	0.1510

R² 0.362257

Probabilidade F 0.000000

Estat. Durbin-Watson 2.531416

Nota: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%.

Os resultados das Tabelas 06 e 07 evidenciam resultados muito semelhantes aos da primeira especificação apresentados nas Tabelas 04 e 05, comprovando os resultados de que o Vix não foi significativo para toda a amostra, entretanto a dummy DJ3 foi significativa ao nível de 5% de significância. Portanto, no período 3 a

variação do Vix tem impacto positivo na explicação da variação da taxa de câmbio BRL.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados dos trabalhos de Cairns, Ho e McCauley (2007) e Acemoglu et al (2003), os países com instituições fracas tendem a apresentar resultados macroeconômicos ruins.

A partir do final da década de 80, o quadro institucional do brasileiro sofreu alterações políticas e econômicas. Neste trabalho foi analisado o efeito das mudanças institucionais ocorridas no Brasil a partir da década de 80, sobre o impacto das crises de volatilidade externa na taxa de câmbio (BRL).

Neste trabalho foi testada a hipótese: o efeito das crises de volatilidade implícita do mercado de capitais sobre a taxa de câmbio BRL é nulo no período de análise, no qual as instituições (sistema de câmbio flutuante, metas de inflação, etc.) estão voltadas para a manutenção da estabilidade econômica.

Os resultados mostram que a mudança das instituições econômicas brasileiras minimizou a percepção de risco dos investidores do mercado externo. Entretanto, no período da crise de 2008, caracterizado pela alta volatilidade do mercado, o Vix teve impacto positivo para explicar a variação da BRL, indicando sensibilidade da moeda para períodos de crises de grandes proporções.

O presente estudo está sujeito a limitações. Cabe, portanto, ressaltá-las. A amostra é limitada ao período de câmbio flutuante. O período de análise pode não ser considerado de longo prazo para capturar de forma eficaz toda a mudança institucional do país.

Sugere-se como indicações de futuras pesquisas, a análise de variáveis, além da taxa da variação cambial, que possam ser interpretadas como resultado de melhorias institucionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J. Institutions as the fundamental cause of long-run growth. In: AGHION, Philippe; DURLAUF, Steve (Eds). **Handbook of economic growth**. Amsterdam: Elsevier, 2005.
- ABRUCIO, F.L. A coordenação federativa no Brasil: a experiência do período FHC e os desafios do governo Lula. **Revista de Sociologia e Política**, v. 24, p. 41-67, 2005
- ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J, Institutions as the fundamental cause of long-run growth. **NBER Working Paper**, No. 10481, 2004.
- ACEMOGLU, D. et al. Institutional causes, macroeconomic symptoms: volatility, crises and growth. **Journal of Monetary Economics**, v. 50, p. 49–123, 2003.
- BECKER, R.; ADAM, C.; MCCLELLAND, A. The jump component of S&P 500 volatility and the VIX index. **Journal of Banking and Finance**, v. 33, n.6. p. 1033-1038, 2009.
- BLACK, F.; SCHOLES, M. The pricing of options and corporate liabilities. **Journal of Political Economy**. Chicago, v. 81, p. 637-659, 1973.
- BLAIR, B.V.; POON, S.H.; TAYLOR, S.J. Forecasting S&P 100 volatility: the incremental information content of implied volatilities and high frequency index returns. **Journal of Econometrics** v.105, p. 5-26, 2001.
- BLOOMBERG. São Paulo, SP: Bloomberg, dez. 2011. Disponível em <<http://www.bloomberg.com/>>. Acesso em: 22 mai 2011.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. A Doença Holandesa e sua neutralização: uma abordagem Ricardiana. **Revista Brasileira de Economia Política**, São Paulo, v.28, n.1, 2008.
- CAIRNS, J; HO, C.; MCCAULEY, R. Exchange rates and global volatility: implications for Asia-Pacific currencies. **BIS Quarterly Review**, p. 41–52, 2007.
- CASTRO, P. C.. Opções sobre dólar comercial e expectativas a respeito do comportamento da taxa de câmbio. **Trabalho para discussão do Banco Central do Brasil**, n. 39, 2002.
- CBOE, 2011, **Chicago board options exchange**. Disponível em <<http://www.cboe.com/micro/vix/faq.aspx>>. Acesso em: 15 mar. 2011.
- CHRISTENSEN, B.J.; PRABHALA, N.R. The relation between implied and realized volatility, **Journal of Financial Economics**, v. 50, p. 125-150, 1998.
- CORRADO, C. J.; MILLER T. W. Jr. The forecast quality of CBOE implied volatility indexes. **Journal of Futures Markets**, v. 25, 339–73, 2005.
- COUTO, C; ABRUCIO, F. L. O Segundo Governo FHC: coalizões, agendas e instituições. **Tempo Social**, v. 15, n. 2, p. 269-301, 2003.
- CURADO, M. L. . Uma avaliação da economia brasileira no governo Lula. **Economia & tecnologia (UFPR)**, v. 1, p. 91-103, 2011.

DOLLAR, D.; KRAAY, A. Institutions, trade, and growth. *Journal of Monetary Economics*, v. 50, n. 1, p. 133–162, 2003.

DORNBUSCH, R. Expectations and exchange rate dynamics, **Journal of Political Economy**, v. 84, p. 1161-1176, 1976.

FLEMING, J. The quality of market volatility forecasts implied by S&P 100 index option prices. **Journal of Empirical Finance**, v. 5, p. 317-345, 1998.

FLEMING, J.; OSTDIEK, B.; WHALEY, R. E. Predicting stock market volatility: A new measure. **Journal of Futures Markets**, v. 15, p. 265–302, 1995.

FREITAS, M. C. P. de. Os efeitos da crise global no Brasil: aversão ao risco e preferência pela liquidez no mercado de crédito. **Estudos Avançados** [online], v. 23, n. 66, p. 125-145.

FREITAS, P. S. de. **Por que o real se valoriza em relação ao dólar desde 2002?** Resenha do estudo “O câmbio no Brasil: perguntas e respostas”, de autoria de Affonso Celso Pastore e Maria Cristina Pinotti. Disponível em: < <http://www.brasil-economia-governo.org.br/2011/06/20/por-que-o-real-se-valoriza-em-relacao-ao-dolar-desde-2002/>> Acesso em: 12 dez. 2011.

GABE, J.; PORTUGAL, M. S. Volatilidade implícita versus volatilidade estatística: um exercício usando opções e ações da Telemar S.A. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 2, n.1, p. 47-73, 2004.

GREENE, W. **Econometric Analysis**, 6ª ed. New Jersey : Edition Prentice Hall, 2008.

GOMES, F. P. **Volatilidade implícita antecipada de eventos de stress**: um teste para o mercado brasileiro. Departamento de Estudos e Pesquisas, Banco Central do Brasil, Brasília, 2002.

GUJARATI, D. **Econometria básica**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006.

IBGE, Instituto de Geografia e Estatísticas. **Planilha de taxa de crescimento do PIB**. Disponível em: < ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Sistema_de_Contas_Nacionais/2009/PIBReal.zip>. Acesso em: 09 de julho de 2012.

JANOT, M. **Efeitos patrimoniais em crises cambiais de países emergentes**: evidência da crise brasileira de 2002. 2007. Tese de Doutorado - PUC-Rio. Rio de Janeiro, 2007.

KALRA, S. Global Volatility and Forem Returns in East Asia. **IMF Working Paper WP/08/208**, 2008.

LOAYZA, N. et al. Macroeconomic volatility and welfare in developing countries: An introduction, **The World Bank Economic Review**. v. 21, n.3 p. 343, 2007.

LOW, C. The Fear and Exuberance from Implied Volatility of S&P 100 Index Options. **The Journal of Business**, v. 77, n. 3, p. 527-546, 2004.

LUNA, F. V.; KLEIN, H. S. **Brazil since 1980**. Nova York, Cambridge: University Press, 2006.

MARINS, G. **Os Fundamentos do investment grade brasileiro**, 2009. Dissertação (Mestre em Finanças e Economia Empresarial) Escola de Pós Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas – FGV. Rio de Janeiro, 2009.

NORTH, D.C. **Structure and change in economic history**. W.W. Norton & Co., New York, 1981.

NORTH, D. C. Institutions. **Journal Of Economic Perspectives**, v.5, n. 1, p. 97-112, 1991.

NORTH, D. C. Institutions and Economic Theory. **American Economist**, v. 36, n. 1, p.3-4, 1992.

NORTH, D. C.; ROBERT, P. T. **The Rise of the Western World**: a new economic history. Cambridge: University Press, 1973.

SCHWARTSMAN, A.; PINHEIRO, T. A taxa de câmbio no jardim dos caminhos que se bifurcam. **Revista Brasileira de Comércio Exterior**, v. 105, p. 16-23, 2010.

SANTANA, R. M.; BUENO, R. L. S. SWARCH e Volatilidade Implícita no Câmbio do Real/USD. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 6, n.2, p. 235-265, 2008.

SOUZA, F. E. R Sem Medo de flutuar? o regime cambial brasileiro pós-1998. **Estudos Econômicos**. v 35, p. 519-545, 2005.

SOUZA, F. E. P.; HOFF, C. R. O Regime cambial brasileiro: 7 anos de flutuação. In: BERLINSKI, Julio et al. (Org.). **15 años de MERCOSUR**: comercio, macroeconomia e inversiones extranjeras. Montevideo: Zonalibro, v. 8, p. 249-278, 2006.

TABELLINI, G. Culture and institutions: economic development in the regions of Europe. **Journal of the European Economic Association**, v. 8, n. 4, p. 677–716, 2010.

WHALEY, R. Understanding VIX. **Journal of Portfolio Management**, v. 35, p. 98-105, 2009.

APÊNDICES

Apêndice I – Estatísticas Descritivas

Tabela: Estatísticas descritivas:

	BRL	VIX	CDS	GT10	USS	BZAD	CRY	DXY	IBOV	SPX
Média	0.002029	-0.000724	-0.000707	-1.83E-05	-0.002028	0.000284	0.001543	-0.000648	0.000227	0.000769
Mediana	0.000000	-0.002532	-0.000209	0.000000	-0.002911	4.49E-05	0.001513	-0.000234	0.000638	0.000350
Maximo	0.634759	0.296433	0.080750	0.070500	0.138158	0.011750	0.031049	0.018453	0.035525	0.032876
Minimo	-0.030133	-0.156710	-0.064330	-0.048077	-0.113503	-0.014894	-0.035731	-0.015148	-0.034991	-0.038976
Des. Padrão	0.040790	0.062563	0.024285	0.021446	0.037237	0.004272	0.009465	0.005281	0.011458	0.009867
Assimetria	15.01262	0.846576	0.314229	0.504860	0.331240	-0.167630	-0.249106	0.190359	0.003418	-0.019214
Curtose	233.4507	5.714348	3.546023	3.486548	3.742007	3.588878	4.653853	3.481699	3.338818	5.231563
Jarque-Bera	562594.3	106.6088	7.219786	13.08606	10.30682	4.783082	31.07756	3.926876	1.196296	51.88904
Probabilidade	0.000000	0.000000	0.027055	0.001440	0.005780	0.091489	0.000000	0.140375	0.549829	0.000000
Observações	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250

Fonte:

Apêndice II – Matriz de Correlação

A Tabela 1 apresenta a Matriz de Correlação de Pearson, a fim de identificar efeitos de multicolinearidade entre as variáveis do modelo.

A correlação positiva encontrada entre os regressores GT10 e USS se justifica por se tratarem de índices de mesma natureza, índices de juros de curto e longo prazo para o mercado americano.

A correlação negativa entre o índice VIX e o SPX se dá pelo fato do VIX ser o índice que mede o custo de uso de opções como *hedge* para um declínio do S&P500 ou SPX. Quanto mais volátil estiver o mercado de capitais em relação à volatilidade das opções, maior será o valor do VIX e menor o valor do SPX.

Por intermédio da análise da matriz de correlação de Pearson pode-se perceber que não há indícios de forte correlação entre as demais variáveis independentes, portanto pode-se inferir que não há evidências de multicolinearidade.

TABELA 8: MATRIZ DE CORRELAÇÃO

Análise de Covariância

Data: 02/16/12 Hora: 11:32

Amostra: 10/15/2001 5/02/2011

Observações: 2491

Covariância										
Probabilidade	BRL	VIX	CDS	GT10	USS	BZAD	CRY	DXY	IBOV	SPX
BRL	1.000000									

VIX	0.110664	1.000000								
	0.0000	-----								
CDS	0.359771	0.142493	1.000000							
	0.0000	0.0000	-----							
GT10	-0.307617	-0.117127	-0.031510	1.000000						
	0.0000	0.0000	0.1159	-----						
USS	-0.180855	-0.004107	0.070148	0.615996	1.000000					
	0.0000	0.8377	0.0005	0.0000	-----					
BZAD	0.399005	0.041358	0.086230	-0.090757	-0.050468	1.000000				
	0.0000	0.0390	0.0000	0.0000	0.0118	-----				
CRY	-0.086296	-0.209336	-0.076523	0.067886	0.012627	-0.020361	1.000000			
	0.0000	0.0000	0.0001	0.0007	0.5287	0.3097	-----			
DXY	-0.015294	0.018315	0.156563	0.128177	0.138647	0.095104	-0.117961	1.000000		
	0.4455	0.3609	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-----		
IBOV	-0.405245	-0.152803	-0.292167	0.184832	0.216513	-0.522870	0.086979	-0.368765	1.000000	
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-----	
SPX	-0.116842	-0.735165	-0.138689	0.160270	0.024572	-0.033901	0.262551	-0.022899	0.191785	1.000000
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2202	0.0907	0.0000	0.2533	0.0000	-----

Fonte: Dados da pesquisa.

Apêndice III - Testes dos resíduos para as Tabelas 04 e 05

Date: 07/17/12 Time: 18:14						
Sample: 10/15/2001 5/02/2011						
Included observations: 2491						
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.004	0.004	0.0330	
		2	-0.002	-0.002	0.0443	
		3	-0.007	-0.007	0.1586	0.690
		4	-0.013	-0.013	0.6039	0.739
		5	0.012	0.012	0.9578	0.811
		6	-0.018	-0.018	1.7834	0.776
		7	-0.015	-0.015	2.3452	0.800
		8	0.001	0.001	2.3482	0.885
		9	0.016	0.016	3.0103	0.884
		10	-0.007	-0.008	3.1202	0.927
		11	-0.008	-0.008	3.2783	0.952
		12	-0.024	-0.023	4.6634	0.913
		13	0.037	0.037	8.0479	0.709
		14	-0.004	-0.005	8.0856	0.778
		15	-0.023	-0.023	9.4041	0.742
		16	0.007	0.007	9.5181	0.796
		17	0.006	0.007	9.6049	0.844
		18	0.016	0.014	10.269	0.852
		19	0.009	0.009	10.471	0.883
		20	0.013	0.015	10.881	0.899
		21	0.000	-0.000	10.881	0.928
		22	-0.003	-0.004	10.899	0.949
		23	-0.014	-0.013	11.391	0.955
		24	0.061	0.063	20.642	0.543
		25	0.018	0.019	21.484	0.552
		26	-0.019	-0.020	22.348	0.559
		27	-0.013	-0.013	22.785	0.590
		28	-0.001	0.003	22.788	0.645
		29	0.032	0.030	25.404	0.552
		30	-0.015	-0.015	25.975	0.574
		31	0.005	0.008	26.039	0.623
		32	-0.009	-0.008	26.245	0.663
		33	0.030	0.027	28.462	0.597
		34	-0.006	-0.007	28.542	0.642
		35	0.001	0.004	28.545	0.689
		36	-0.006	-0.002	28.651	0.727

Figura 01: Teste de Correlograma para a regressão apresentada na Tabela 04.

Date: 07/17/12 Time: 18:15						
Sample: 10/15/2001 5/02/2011						
Included observations: 2491						
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.003	0.003	0.0299	
		2	-0.002	-0.002	0.0379	
		3	-0.007	-0.007	0.1723	0.678
		4	-0.013	-0.013	0.5906	0.744
		5	0.012	0.012	0.9705	0.808
		6	-0.019	-0.019	1.8320	0.767
		7	-0.016	-0.016	2.4842	0.779
		8	0.002	0.002	2.4919	0.869
		9	0.016	0.016	3.0943	0.876
		10	-0.007	-0.008	3.2088	0.921
		11	-0.009	-0.009	3.4006	0.946
		12	-0.024	-0.024	4.8949	0.898
		13	0.035	0.035	7.9793	0.715
		14	-0.004	-0.006	8.0280	0.783
		15	-0.022	-0.021	9.2175	0.756
		16	0.006	0.007	9.3186	0.810
		17	0.005	0.006	9.3907	0.856
		18	0.017	0.015	10.146	0.859
		19	0.011	0.011	10.431	0.885
		20	0.014	0.016	10.912	0.898
		21	0.002	0.002	10.926	0.926
		22	-0.002	-0.003	10.937	0.948
		23	-0.011	-0.010	11.252	0.958
		24	0.065	0.066	21.745	0.475
		25	0.020	0.022	22.785	0.473
		26	-0.018	-0.020	23.641	0.482
		27	-0.015	-0.015	24.208	0.507
		28	-0.003	0.001	24.239	0.562
		29	0.031	0.029	26.689	0.481
		30	-0.017	-0.016	27.399	0.497
		31	0.004	0.007	27.445	0.548
		32	-0.009	-0.008	27.671	0.588
		33	0.029	0.026	29.767	0.529
		34	-0.004	-0.006	29.813	0.578
		35	0.003	0.007	29.834	0.626
		36	-0.007	-0.003	29.967	0.666

Figura 02: Teste de Correlograma para a regressão apresentada na Tabela 05.