



Universidade de Brasília (UNB)  
Mestrado Profissional em Economia do Setor Público

**ANÁLISE DO IMPACTO DE CHOQUES NOS PREÇOS  
INTERNACIONAIS DAS *COMMODITIES* SOBRE A  
INFLAÇÃO BRASILEIRA**

Alisson Curátola de Melo  
Orientador: Paulo Springer de Freitas

Brasília, agosto de 2010

ALISSON CURÁTOLA DE MELO

**ANÁLISE DO IMPACTO DE CHOQUES NOS PREÇOS  
INTERNACIONAIS DAS *COMMODITIES* SOBRE A  
INFLAÇÃO BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Economia do Setor Público.

**Orientador: Paulo Springer de Freitas**

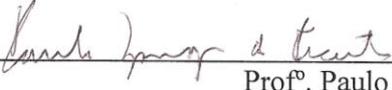
Brasília

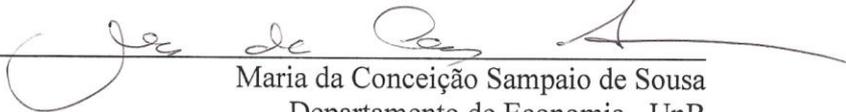
2010

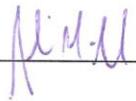
ALISSON CURÁTOLA DE MELO

***“Análise do Impacto de choques nos Preços Internacionais  
das Commodities Sobre a Inflação Brasileira”***

Dissertação aprovada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia do Setor Público do Programa de Pós-Graduação em Economia – Departamento de Economia da Universidade de Brasília. Comissão Examinadora formada pelos professores:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Paulo Springer de Freitas  
Senado Federal  
(Orientador)

  
\_\_\_\_\_  
Maria da Conceição Sampaio de Sousa  
Departamento de Economia - UnB

  
\_\_\_\_\_  
André Minella  
Banco Central do Brasil - Bacen

Brasília, 20 de agosto de 2010.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Hermes e Teresa, que não só me ofereceram a vida, como me ensinaram, acima de tudo, viver com dignidade. Que sempre tiveram como prioridade proporcionar uma educação de qualidade e, sem dúvida alguma, são responsáveis por grande parte desta conquista.

Ao Alan, meu irmão, cuja sabedoria e simplicidade sempre me ensinaram.

Aos meus amigos e familiares pela força e paciência durante o período do curso.

Ao meu orientador Paulo Springer, pelo interesse e dedicação, que foram imprescindíveis para a elaboração deste trabalho.

Aos membros da banca examinadora, André Minella e Maria da Conceição Sampaio de Souza, pelas importantes observações e sugestões.

Ao Banco Central do Brasil, pelo incentivo ao desenvolvimento profissional e pessoal.

Aos colegas da Copec, pela enriquecedora convivência e pelas valiosas discussões econômicas.

E, em especial, à minha esposa Lucinda, pela cumplicidade, amor, carinho, dedicação e apoio absoluto ao longo desses anos. Sem ela, eu não teria chegado até aqui.

Obrigado a todos!

## RESUMO

Desde meados de 2005, a influência exercida pelos preços internacionais das *commodities* sobre a taxa de câmbio brasileira apresentou importante elevação, no sentido de que aumentos daqueles preços passaram a provocar, *ceteris paribus*, maior apreciação do real. Como conseqüência, os preços das *commodities* medidos em reais se tornaram menos voláteis que os preços internacionais, cotados em dólares, o que, em tese, tem implicações benéficas para a inflação. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho é verificar se a mudança na interação entre preços de *commodities* e taxa de câmbio reduziu o impacto de um choque nesses preços sobre a inflação, na medida em que se espera que a apreciação cambial resultante anule parte desse choque. Por meio da estimação de modelos de Vetores Auto-Regressivos (VARs), comparou-se as respostas da inflação a choques nos preços internacionais das *commodities* antes e depois de junho de 2005, quando teve início a elevação da correlação entre preços das *commodities* e taxa de câmbio, com o intuito de verificar a ocorrência de mudança significativa entre os períodos. Os resultados indicam que, de fato, os choques nos preços internacionais das *commodities* apresentaram menor repasse para a inflação brasileira no período posterior a junho de 2005.

**Palavras-chave:** *commodities*, taxa de câmbio, *commodity currency*, *pass-through*, inflação, política monetária, VAR

## ABSTRACT

The influence of international commodity prices on the Brazilian exchange rate have presented a significant increase since 2005, in the sense that, *ceteris paribus*, commodity prices hikes are leading to a stronger appreciation of the real. As a result, commodity prices measured in Brazilian currency became less volatile than measured in international prices (in dollars). This change should, in theory, have favorable implications for domestic inflation. The objective of this dissertation is to investigate whether the exchange rate appreciation followed by the commodity price shocks could offset the impact of such shocks on inflation. Using Vector Autoregressive models (VARs), we compared the responses of inflation to shocks on international commodity prices before and after June 2005, when the correlation between commodity prices and exchange rate began to rise, in order to assess if there were any major change between the two periods. We found evidence that shocks on international commodity prices presented a lower pass-through to the Brazilian inflation after June 2005.

**Keywords:** commodities, exchange rate, commodity currency, pass-through, inflation, monetary policy, VAR

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1 – <i>Commodities</i> vs. Taxa de Câmbio (jan/2000 = 100).....	2
Gráfico 2.1 – Contribuições para o crescimento das exportações brasileiras de 2005 a 2009 ...	9
Gráfico 2.2 – Preços de <i>commodities</i> e termos de troca (jan/2003 = 100).....	10
Gráfico 2.3 – Saldo Comercial de <i>Commodities</i> e Não- <i>Commodities</i> (bilhões de US\$) .....	11
Gráfico 2.4 – Moedas vs. <i>Commodities</i> .....	12
Gráfico 2.5 – Preços das <i>Commodities</i> - US\$ vs. R\$ (jan/2003 = 100) .....	19
Gráfico 3.1 – Séries mensais (logaritmo) .....	25
Gráfico 4.1 – Resposta da taxa de câmbio a um choque no CRB (Especificação 1) .....	29
Gráfico 4.2 – Resposta do IPCA a um choque no CRB (Especificação 1) .....	30
Gráfico 4.3 – Respostas da UCI e da Selic a um choque no CRB (Especificação 1) .....	31
Gráfico 4.4 – Decomposição da variância (Especificação 1).....	32
Gráfico 4.5 – Resposta da taxa de câmbio a um choque no CRB (Especificação 2) .....	32
Gráfico 4.6 – Resposta do IPCA a um choque no CRB (Especificação 2) .....	33
Gráfico 4.7 – Resposta da UCI a um choque no CRB (Especificação 2).....	34
Gráfico 4.8 – Resposta da Selic a um choque no CRB (Especificação 2) .....	35
Gráfico 4.9 – Decomposição da variância (Especificação 2).....	35
Gráfico 7.1 – Variáveis em primeira diferença .....	44
Gráfico 7.2 - Respostas ao Impulso - Especificação 1, Período 1.....	45
Gráfico 7.3 - Decomposição da variância - Especificação 1, Período 1 .....	46
Gráfico 7.4 - Respostas ao Impulso - Especificação 1, Período 2.....	47
Gráfico 7.5 - Decomposição da variância - Especificação 1, Período 2 .....	48
Gráfico 7.6 - Respostas ao Impulso - Especificação 2, Período 1.....	49
Gráfico 7.7 - Decomposição da variância - Especificação 2, Período 1 .....	50
Gráfico 7.8 - Respostas ao Impulso - Especificação 2, Período 2.....	51
Gráfico 7.9 - Decomposição da variância - Especificação 2, Período 2 .....	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Testes de Raiz Unitária (p-valor das estatísticas ADF e PP) .....	26
Tabela 3.2 – Critérios de seleção das defasagens .....	27
Tabela 3.3 – Testes de autocorrelação (p-valor da estatística LM na defasagem d) .....	27
Tabela 7.1 – Participação individual das <i>commodities</i> no total das exportações brasileiras....	43
Tabela 7.2 – Participação das <i>commodities</i> no comércio exterior brasileiro (US\$ milhões) ...	43

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ADF – Teste de Raiz Unitária Dickey-Fuller Aumentado
- AIC – Critério de Informação de Akaike
- CBOE – *Chicago Board Options Exchange*
- CNI – Confederação Nacional da Indústria
- CRB – *Commodity Research Bureau*
- FPE – Critério de Informação Erro de Predição
- HP – Critério de Informação Hannan-Quinn
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Amplo
- LR – Critério de Informação Razão de Verossimilhança
- MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
- MQO – Mínimos Quadrados Ordinários
- PP – Teste de Raiz Unitária Phillips-Perron
- PPP – Paridade do Poder de Compra
- SC – Critério de Informação Schwarz
- UCI – Utilização da Capacidade Instalada
- VAR- Vetor Auto-Regressivo
- VIX – Volatilidade implícita dos mercados financeiros (aversão ao risco)

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>4</b>
2.1 <i>Relação entre câmbio e preços de commodities.....</i>	<i>4</i>
2.2 <i>Relação entre os preços internacionais das commodities e o real.....</i>	<i>7</i>
2.3 <i>Repassé das flutuações do câmbio e dos preços das commodities para a inflação ao consumidor .....</i>	<i>13</i>
2.4 <i>Implicações para política monetária.....</i>	<i>20</i>
<b>3. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DOS DADOS.....</b>	<b>23</b>
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>29</b>
4.1 <i>Especificação 1.....</i>	<i>29</i>
4.2 <i>Especificação 2.....</i>	<i>32</i>
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>36</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>39</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>43</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Impulsionadas, principalmente, pelo crescimento da demanda mundial e pela conseqüente valorização experimentada pelos preços internacionais das *commodities* de 2003 a 2008, as exportações brasileiras cresceram vigorosamente nesse período<sup>1</sup>, apresentando elevação média anual de 21,9%, bem acima da média de 4,2% a.a. registrada de 1995 a 2002. Respondendo por parcela importante desse crescimento, as exportações de *commodities*<sup>2</sup> aumentaram, em média, 24,3% a.a. de 2003 a 2008, ampliando a participação desses produtos no valor total das exportações brasileiras, de 43,1% em 2002 para 53,1% em 2009<sup>3</sup>, alcançando 55,3% no primeiro semestre de 2010. Cabe destacar a relevância das *commodities* para o comércio exterior brasileiro no período de 2005 a 2009, quando responderam por 70,9% do crescimento acumulado das exportações.

Como resultado, o saldo comercial de *commodities* cresceu substancialmente de 2003 a 2009, registrando ampliação média anual de 20,1%, mesmo diante de forte crescimento também das importações desses produtos. O saldo comercial de *commodities* respondeu por grande parte do bom desempenho da balança comercial brasileira de 2003 a 2006, e, a partir de 2007, quando o resultado do comércio exterior começou a apresentar redução, foi o saldo positivo na comercialização de *commodities* que garantiu a manutenção da balança comercial brasileira em terreno superavitário, especialmente em 2008 e 2009.

Dessa forma, o crescimento do saldo comercial de *commodities*, além de impulsionar o resultado agregado da balança comercial, ampliou a relevância dos preços internacionais das *commodities* para o fluxo cambial brasileiro e, conseqüentemente, elevou a influencia dos preços desses produtos sobre a taxa de câmbio doméstica. Nesse contexto, a forte alta dos preços internacionais das *commodities* de 2003 a 2008, que contribuiu, em grande medida, para o bom desempenho das exportações, também favoreceu a contínua apreciação cambial

---

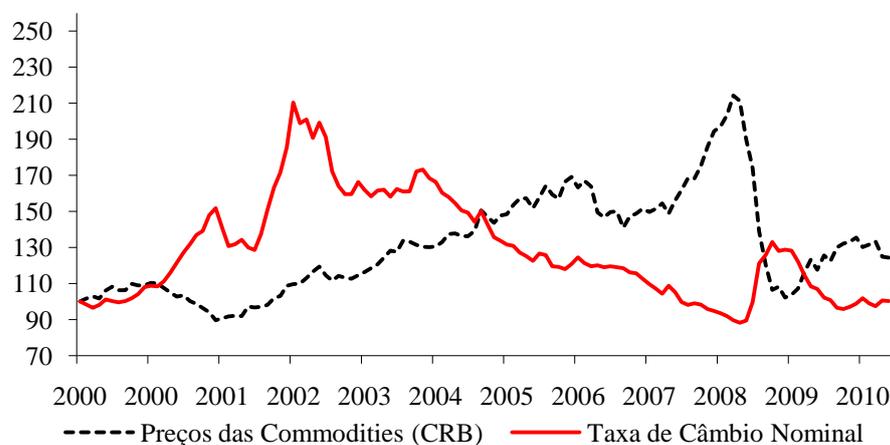
<sup>1</sup> Em 2009, devido à crise econômica mundial, as exportações reduziram 22,7%.

<sup>2</sup> Para o presente trabalho, será utilizado o conceito de *commodities* definido pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), que considera *commodity* todo produto em estado bruto ou com pequeno grau de industrialização, com características padronizadas, produzido em larga escala e por diferentes produtores, que possa ser estocado sem perda significativa de qualidade e que possua cotação e liquidez globais. A tabela com os produtos considerados *commodities* pelo MDIC na pauta de exportações brasileira e as respectivas participações se encontra na tabela 7.1, nos Anexos.

<sup>3</sup> Como a redução nas exportações de *commodities* em 2009 (15,6%) foi menor que a contração total das exportações (22,7%), a participação desses produtos permaneceu crescendo.

no Brasil a partir de meados de 2004, interrompida, em 2008, pela crise financeira internacional.

**Gráfico 1.1 – Commodities vs. Taxa de Câmbio (jan/2000 = 100)**



Fonte: Reuters Jefferies e Banco Central do Brasil

Esse ambiente econômico de câmbio mais apreciado e dependente das cotações internacionais das *commodities* criou um importante campo de estudo acerca dos efeitos dessa mudança para a economia brasileira. Nesse contexto, o presente trabalho procura explorar uma parte desses efeitos, avaliando as implicações dessa mudança para o comportamento da inflação doméstica, mais especificamente no que tange ao impacto inflacionário de choques nos preços internacionais das *commodities*.

A motivação para o estudo deriva do entendimento de que nesse cenário de câmbio mais dependente dos preços das *commodities*, o grau de repasse de flutuações desses preços para a inflação brasileira tenha sofrido redução. Na medida em que a taxa de câmbio brasileira tende a se valorizar (ou reduzir o ritmo de desvalorização) em reflexo a um choque nos preços internacionais das *commodities*<sup>4</sup>, espera-se que a variação desses preços medidos em reais seja menor, pois a apreciação cambial resultante compensaria parte do choque. Como na comercialização interna das *commodities* utiliza-se a denominação em reais, são os preços medidos na moeda doméstica que afetam a inflação e, por isso, o entendimento de que o impacto inflacionário de choques dos preços internacionais das *commodities* tenha diminuído. Adicionalmente, a provável valorização cambial resultante tende a reduzir a inflação dos

<sup>4</sup> É importante ressaltar que o preço das *commodities* é apenas um dos fatores que afetam o câmbio e, por isso, a relação de causa e efeito acima apresentada se baseia na hipótese de que as demais variáveis que influenciam o câmbio permanecem constantes. É possível, por exemplo, que uma política monetária mal conduzida leve a uma depreciação cambial, mesmo em períodos de elevação dos preços das *commodities*.

demais bens comercializáveis, contribuindo também de forma indireta para mitigar o impacto inflacionário total.

Embora a literatura esteja bem servida de artigos tratando do repasse de variações da taxa de câmbio ou dos preços das *commodities* para a inflação, são poucos aqueles que abordam as implicações da interação entre câmbio e *commodities* para o grau de repasse. Uma abordagem recente desse tema para o Brasil foi feita por Pastore & Associados (2008), que estudaram o repasse de variações nos preços das *commodities* para a inflação brasileira e concluíram: “foi esta interação entre o câmbio e os preços das *commodities* que impediu que a enorme elevação de preços internacionais de *commodities*, ocorrida entre 2006 e 2008, provocasse um efeito inflacionário de maiores proporções”.

Em síntese, partindo da constatação de que, a partir de 2005, houve maior influência dos preços internacionais das *commodities* sobre o câmbio, o objetivo desse trabalho é investigar se, de fato, essa maior influência reduziu o impacto inflacionário de choques nos preços internacionais desses produtos. Para tanto, serão estimados modelos de Vetores Auto-Regressivos (VARs) para dois períodos distintos: antes e depois de junho de 2005, quando teve início a elevação da correlação entre preços das *commodities* e taxa de câmbio. A análise das funções de resposta ao impulso e da decomposição da variância dos resíduos, resultantes da estimação, permitirá avaliar se diante de choques nos preços internacionais das *commodities* a resposta da inflação apresentou diferença significativa entre os períodos.

Nesse sentido, a contribuição do presente trabalho está em considerar os efeitos da interação entre câmbio e os preços desses produtos no estudo do repasse de flutuações nos preços das *commodities* para a inflação, bem como a comparação desse repasse entre diferentes períodos. Os resultados fornecem fortes indícios de que, de fato, o impacto inflacionário de um choque nos preços das *commodities* sofreu redução no período entre junho de 2005 e maio de 2010, e que essa redução está, em grande parte, relacionada à apreciação cambial resultante do choque.

Além desta Introdução, o presente trabalho contém outros três capítulos. No Capítulo 2 é apresentado o referencial teórico utilizado no estudo; no Capítulo 3 são apresentados os dados e a metodologia estatística utilizada; o Capítulo 4 apresenta os resultados obtidos; ao passo que o Capítulo 5 conclui o presente estudo.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta o arcabouço teórico no qual se baseia o presente trabalho. A ordenação dos argumentos obedece à dinâmica macroeconômica das relações que se pretende estudar, na qual um choque nos preços das *commodities* afeta a taxa de câmbio, que por sua vez influencia o grau de repasse desses preços para a inflação, alterando, por fim, a resposta ótima da política monetária a esse choque. Nesse sentido, a seção 2.1 discorre sobre a interação entre preços de *commodities* e taxa de câmbio; a seção 2.2 se concentra na análise dessa relação no contexto da economia brasileira; a seção 2.3 revisa a literatura acerca do impacto inflacionário dessas variáveis; ao passo que a seção 2.4 aborda as implicações dessa interação para a condução da política monetária.

### 2.1 Relação entre câmbio e preços de *commodities*

A apreciação da moeda de determinado país em decorrência de choques nos termos de troca é um fenômeno amplamente discutido na literatura econômica<sup>5</sup>. A explicação tradicional para essa relação é de que a melhora dos termos de troca afeta o fluxo cambial dos países, devido tanto ao efeito direto dos preços sobre o valor exportado, quanto ao indireto, que consiste no estímulo ao aumento do volume das exportações, elevando, dessa forma, ainda mais o valor exportado. O aumento das exportações provoca maior entrada de moeda estrangeira, resultando em apreciação da moeda nacional.

É também possível argumentar que os efeitos dos termos de troca sobre o valor exportado, e, conseqüentemente, sobre a economia de um determinado país, tendem a elevar a atratividade dessa economia junto a investidores internacionais, ampliando a entrada de moeda estrangeira via conta financeira do balanço de pagamentos e apreciando ainda mais a moeda nacional.

Para os países exportadores de *commodities*, em especial, a influência dos termos de troca sobre a taxa de câmbio se apresenta de forma ainda mais intensa, pois, de acordo com o argumento apresentado por Fernandez (2003), os índices de preços de exportação desses países tendem a ser mais voláteis e menos correlacionados com os respectivos índices de preços de importação. Na mesma linha, Barnett e Vivanco (2003) argumentam que os preços

---

<sup>5</sup> Por exemplo, De Gregorio e Wolf (1994), Froot e Rogoff (1995), Rogoff (1996), Broda (2004), Banco Central (2009).

das *commodities*, em geral, seguem um processo não estacionário, de caminho aleatório, de tal forma que choques de preços desses produtos podem ser percebidos como permanentes em países que os exportam, fazendo com que a sociedade se sinta permanentemente mais rica.

Nesse sentido, Chen e Rogoff (2003) ressaltam a importância de se compreender os efeitos de choques nos preços das *commodities* sobre as taxas de câmbio de países emergentes exportadores de *commodities*, particularmente aqueles cujo mercado de capitais é livre de controles e a taxa de câmbio é flutuante. Os autores afirmam que a relação entre preços de *commodities* e taxa de câmbio afeta a implementação da política monetária nesses países, na medida em que são variáveis com impacto direto sobre a inflação.

Todavia, a forma com que câmbio e *commodities* interagem entre si está longe de ser um consenso na literatura. No mesmo trabalho, Chen e Rogoff (2003) encontraram evidências<sup>6</sup> de que os preços internacionais das *commodities* exercem influência “forte e estável” sobre a taxa real de câmbio da Austrália e da Nova Zelândia, enquanto que, no caso do Canadá, essa influência é mais branda. O artigo foi intitulado “*Commodity Currencies*”, que é a expressão utilizada para se referir às moedas de países cuja taxa de câmbio é consideravelmente afetada pelos preços internacionais das *commodities*.

Cashin, Céspedes e Sahay (2004) testaram a relação de longo prazo e a direção de causalidade entre os preços das *commodities* e as taxas reais de câmbio de 58 países exportadores de *commodities*, utilizando o teste de cointegração e a metodologia de correção de erro propostos por Engle e Granger (1987). Os autores encontraram evidências de que variações nos preços das *commodities* afetam o câmbio real de longo prazo de um terço da amostra, contrariando os resultados de modelos de paridade do poder de compra (PPP), segundo os quais a taxa real de câmbio de longo prazo deveria ser constante.

Já Clements e Fry (2006) estudaram a existência de causalidade bidirecional entre os preços das *commodities* e as taxas de câmbio de alguns países exportadores desses produtos, com base no argumento de que, além do efeito tradicional das *commodities* sobre o câmbio, alguns países (ou grupos deles) exercem influência sobre os preços internacionais de certas *commodities* e, nesse contexto, suas taxas de câmbio podem afetar as cotações das *commodities*. Os resultados do estudo contrariam a visão tradicional, evidenciando que

---

<sup>6</sup> O trabalho utiliza Mínimos Quadrados Ordinários para testar a influência que os preços das *commodities* exercem sob a taxa de câmbio, modelando diversas especificações para a regressão de cada país.

variações da taxa de câmbio de países como Austrália, Nova Zelândia e Canadá exercem maior influência sobre os preços das *commodities* do que o contrário.

Outra fonte de interação entre as taxas de câmbio e os preços das *commodities* deriva do fato de que esses produtos são, em sua maioria, cotados em dólar e, assim, alterações no valor da moeda norte-americana devem corresponder ao movimento inverso nas cotações das *commodities* para que o valor intrínseco, determinado pelo mercado físico, seja mantido. Kavalis (2006) explica que, *ceteris paribus*, a desvalorização de uma moeda utilizada na denominação do valor de um ativo, deve resultar na elevação do preço desse ativo. Nesse sentido, o autor atribui ao menos em parte à desvalorização do dólar, a forte alta observada nos preços das *commodities* entre 2004 e 2006.

Considerando ainda que os Estados Unidos são importantes parceiros comerciais da maioria dos exportadores de *commodities* e, conseqüentemente, que a desvalorização do dólar tende a corresponder à valorização das taxas reais de câmbio de diversas dessas nações, conclui-se que movimentos de perda de valor da moeda norte-americana induzem à valorização tanto dos preços de *commodities* quanto das taxas reais de câmbio de diversos países, o que pode, temporariamente, elevar a correlação entre essas variáveis.

Adicionalmente, preços de *commodities* e moedas de países exportadores desses produtos podem apresentar movimentos de mesma direção em resposta a mudanças nos fundamentos dos mercados financeiros, como aversão ao risco e taxa de juros. A princípio, a idéia de que as transações com contratos futuros de *commodities* nos mercados financeiros afetam os preços desses produtos no mercado físico à vista pode ser encarada com certo ceticismo, visto que nos mercados futuros negociam-se apenas contratos, raramente concretizando a entrega física. Todavia, em linha com os argumentos apresentados pela UNCTAD (2009), sendo esses mercados suficientemente líquidos, a possibilidade de arbitragem combinada com a elevada inelasticidade-preço<sup>7</sup>, tanto da demanda quanto da

---

<sup>7</sup> Do lado da oferta, a inelasticidade ao preço no curto prazo é inerente tanto à produção agrícola, na qual o redimensionamento da lavoura muitas vezes não é viável ou nem mesmo possível, quanto à produção de *commodities* metálicas e energéticas, nas quais a necessidade de elevados investimentos, cuja maturação é tipicamente lenta, as restrições naturais e a existência de poder de mercado restringem a possibilidade de ajustes às variações de preços. De forma análoga, o consumo de *commodities* também apresenta certa inelasticidade ao preço, ao menos no curto prazo, na medida em que se tratando de produtos de primeira necessidade, como as agrícolas, ou indispensáveis ao funcionamento da economia, como as energéticas, ou ainda insumos de produção muitas vezes condicionada por decisões de médio e longo prazo, como é o caso das metálicas, a demanda por *commodities* tende a não responder com grande intensidade a variações de curto prazo dos preços. Essas baixas elasticidades ajudam também a explicar a elevada volatilidade dos preços internacionais das *commodities*, na

oferta desses produtos, possibilita que fatores externos aos mercados físicos, como variações das taxas de juros ou da aversão ao risco, afastem temporariamente os preços das *commodities* do patamar de equilíbrio.

Portanto, a interação entre as cotações das *commodities* e as moedas de países exportadores desses produtos pode ser explicada por diversos fatores. Em primeiro lugar, os preços das *commodities* influenciam o valor das exportações desses países, afetando o fluxo cambial e, conseqüentemente, a taxa de câmbio doméstica. Por outro lado, no caso de países cuja participação na oferta mundial de determinada *commodity* lhes confira poder de mercado, suas taxas de câmbio podem também afetar o preço dessa *commodity*. E, eventualmente, modificações no valor da moeda norte-americana ou nos fundamentos nos mercados financeiros internacionais podem afetar, na mesma direção, os preços das *commodities* e as taxas de câmbio de países exportadores de *commodities*, reforçando a interação entre elas.

É importante ressaltar que os movimentos de mesma direção nos preços de *commodities* e moedas de países exportadores, causados por alterações no valor do dólar ou por estímulos financeiros, são exógenos à interação *commodities*-câmbio e apresentam intensidade variável no tempo. Mesmo que esses fatores ajudem a explicar elevações temporárias na correlação entre preços de *commodities* e taxa de câmbio, eles não exercem qualquer influência na provável redução do impacto inflacionário de um choque genuíno nos preços das *commodities*.

## **2.2 Relação entre os preços internacionais das *commodities* e o real**

A literatura acerca da relação entre preços de *commodities* e taxas de câmbio cita com freqüência as moedas do Canadá, da Austrália e da Nova Zelândia como exemplos tradicionais de *commodity currency*, mas, de acordo com Fernandez (2003), a moeda brasileira pode também ser incluída nesse grupo, pois a elasticidade estimada da taxa real de câmbio em relação aos preços das principais *commodities* exportadas pelo país, já no período entre 1995 e 2002, era significativa e positiva. A autora argumentou que, apesar da reduzida abertura comercial, a grande participação das *commodities* na pauta de exportações brasileira garantia ao País a referida característica. Desde então, ocorreram substanciais modificações

---

medida em que contribuem para uma maior duração dos desequilíbrios causados por choques de oferta e demanda.

no ambiente macroeconômico tanto interno, quanto externo ao Brasil, que ampliaram a interação entre os preços internacionais das *commodities* e a taxa de câmbio brasileira.

Após um conturbado período de crises internacionais e importantes mudanças estruturais na economia brasileira<sup>8</sup>, o ano de 2003 assinalou o início do mais longo ciclo de expansão econômica no Brasil desde o início da série histórica trimestral do Produto Interno Bruto (PIB)<sup>9</sup>, em 1991. Com 21 trimestres de duração, o ciclo de crescimento encerrado no terceiro trimestre de 2008 apresentou expansão média trimestral anualizada de 5,2% e, de acordo com o Banco Central (2008), foi marcado pela ampliação dos investimentos como proporção do PIB e pelo fortalecimento das contas externas, com acumulação de expressivo estoque de reservas internacionais, redução do passivo externo e intensa apreciação cambial, além da consolidação de um ambiente econômico com taxas de inflação bem abaixo da média de anos anteriores.

Paralelamente a esse processo, os preços internacionais das *commodities* reverteram a trajetória de queda que vinha sendo observada há algumas décadas<sup>10</sup>, iniciando um período de forte elevação, também a partir de 2003, que afetou a inflação de diversos países e alterou os fluxos cambiais em virtude da variação dos termos de troca entre as economias. De acordo com o Índice CRB da *Reuters Jefferies*, no período de janeiro de 2003 a junho de 2008, as *commodities* apresentaram valorização de 97,3%, contribuindo, em grande medida, para a elevação de 19,1% registrada nos termos de troca do Brasil no mesmo período.

Subjacente tanto ao crescimento brasileiro, quanto à valorização das *commodities*, está o singular ciclo econômico mundial que teve início em 2003, impulsionado, em grande parte, pelas elevadas taxas de crescimento das economias asiáticas, em especial da China. Caracterizado por altas taxas de investimento e por forte ampliação do parque industrial, o acelerado crescimento chinês demandou um volume de *commodities* muito maior que sua produção doméstica, também em franca expansão, implicando forte crescimento das importações desses produtos. De acordo com dados apresentados pelo JP Morgan Chase Bank (2008a), de 2004 a 2007 a China contribuiu com cerca de 36% da ampliação do consumo mundial de petróleo, 30% do crescimento do consumo de produtos agrícolas e com 65% do

---

<sup>8</sup> Dentre essas mudanças, citam-se o controle da inflação, a abertura comercial e financeira, a adoção do câmbio flutuante, o ajuste fiscal e a adoção do regime de metas para inflação.

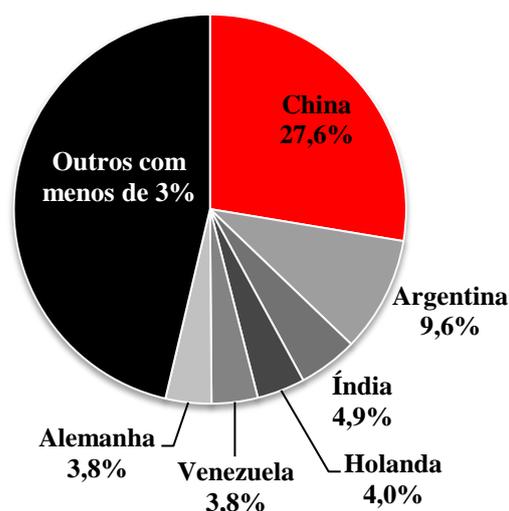
<sup>9</sup> Referência à série histórica do IBGE, revisada em 2005, devido a uma mudança metodológica.

<sup>10</sup> A intuição teórica e o teste empírico relativo à tendência de desvalorização dos preços das *commodities* estão em Cashin e McDermott (2002).

aumento na demanda por *commodities* metálicas, merecendo destaque as participações na ampliação da demanda por aço e minério de ferro, de respectivamente 75% e 84%<sup>11</sup>.

A forte expansão da demanda chinesa influenciou também o desempenho das exportações brasileiras, contribuindo para o ciclo de crescimento econômico no país. Essa influência é ilustrada pelo crescimento da participação chinesa na pauta de exportações brasileira, que, de acordo com os dados do MDIC, passou de 4,2% em 2002, para 8,3% em 2008 e chegou a 13,7% em 2009, quando assumiu o posto de principal destino das exportações brasileiras. Considerando o período de 2005 a 2009, a China foi responsável por 27,6%<sup>12</sup> do aumento das exportações brasileiras, sendo que 79,6% dessa contribuição foram provenientes do aumento nas exportações de minério de ferro, soja e petróleo.

**Gráfico 2.1 – Contribuições para o crescimento das exportações brasileiras de 2005 a 2009**



Fonte: MDIC/Secex

Nesse contexto, a participação das *commodities* no valor total das exportações brasileiras passou de 43,1% em 2002 para 53,1% em 2009, chegando a 55,3% no primeiro semestre de 2010<sup>13</sup>. Mas, no mesmo período, o também forte crescimento econômico doméstico impulsionou as importações brasileiras, inclusive as de *commodities*, cuja

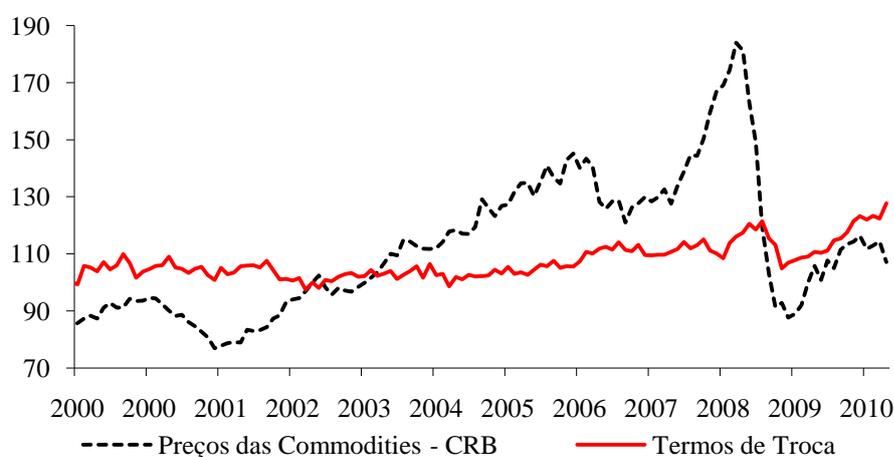
<sup>11</sup> É importante ressaltar que o processo de forte valorização das *commodities* de 2003 a 2008 foi resultado não apenas do crescimento chinês e das demais economias asiáticas, mas de uma combinação de fatores que incluem a política norte-americana de incentivo à produção de biocombustíveis, a ocorrência de restrições a oferta de algumas *commodities*, bem como a atuação de investidores nos mercados futuros desses produtos, que potencializou a tendência de alta condicionada pelos fundamentos dos mercados físicos.

<sup>12</sup> Esse número tende a ser maior se considerados os impactos indiretos do crescimento econômico chinês, na forma de aumento da demanda por exportações de outros países, que por sua vez passaram a importar mais do Brasil.

<sup>13</sup> Destaca-se o aumento da participação conjunta de soja, minério de ferro e petróleo nas exportações brasileiras, de 12,9% em 2002, para 22,2% em 2009 e 27,3% no primeiro semestre de 2010.

participação no total importado passou de 30,2% em 2002, para 38,5% em 2008, mas reduziu-se para 30,5% em 2009<sup>14</sup>. Em virtude desse aumento na participação das *commodities* também nas importações brasileiras, a melhora dos termos de troca verificada entre 2002 e 2008 foi bem menos intensa que a alta nos preços das *commodities*, como por ser visto no gráfico 2.2. Vale ressaltar que, em 2009 e no 1º semestre de 2010, a influência exercida pelos preços internacionais das *commodities* sobre os termos de troca da economia brasileira parece ter aumentado, o que pode ser explicado pelo fato de que a participação das *commodities* nas exportações registrou crescimento e nas importações assinalou queda.

**Gráfico 2.2 – Preços de *commodities* e termos de troca (jan/2003 = 100)**

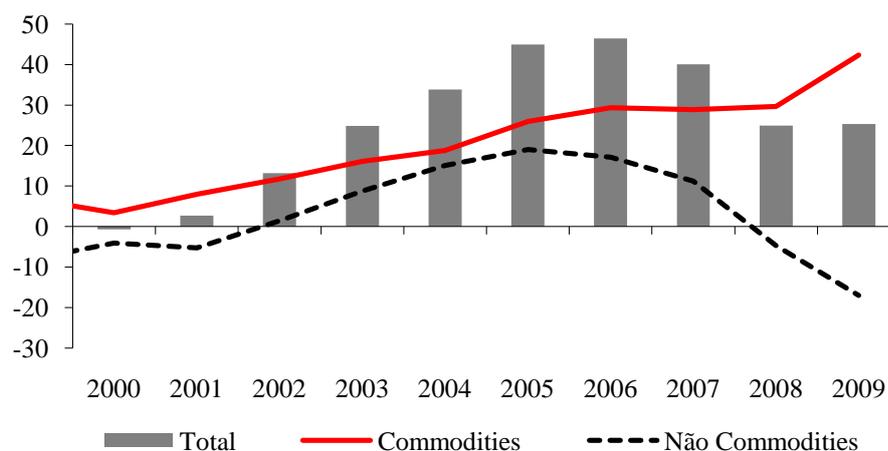


Fonte: Reuters Jefferies e Funcex

Mas, independente dos efeitos sobre os termos de troca, o volume de *commodities* exportado pelo Brasil é consideravelmente maior que o volume importado desses produtos, o que garante impacto positivo de uma alta nos preços das *commodities* sobre o saldo comercial brasileiro. É exatamente a participação das *commodities* na balança comercial que fornece contornos mais nítidos para a relevância das *commodities* no fluxo cambial da economia brasileira nos últimos anos. A comparação do saldo comercial de *commodities* com o saldo dos demais produtos evidencia que as *commodities* não só foram responsáveis por grande parte do crescimento do saldo da balança comercial de 2000 a 2006, como a partir de 2007 compensaram a queda do resultado comercial dos produtos não-*commodities*, garantido os superávits da balança comercial brasileira em 2008 e 2009.

<sup>14</sup> Como *proxy* das importações de *commodities*, foram utilizadas as importações de combustíveis (que incluem petróleo e gás natural) e matérias primas minerais (inclui cobre) e agrícolas (inclui trigo).

**Gráfico 2.3 – Saldo Comercial de *Commodities* e Não-*Commodities* (bilhões de US\$)**



Fonte: Elaborado com base nos dados do MDIC/Secex

Dessa forma, o aumento da importância das *commodities* para a balança comercial elevou a influência dos preços internacionais das *commodities* sobre o fluxo cambial da economia brasileira e, conseqüentemente, sobre a taxa de câmbio doméstica, que, entre junho de 2004 e julho de 2008, apresentou valorização de 49,1% em termos nominais. Assim, se para dados de 1995 a 2002, Fernandez (2003) já encontrava evidências que permitiam classificar a moeda brasileira como uma *commodity currency*, o aumento da participação das *commodities* na balança comercial brasileira tende a consolidar essa característica.

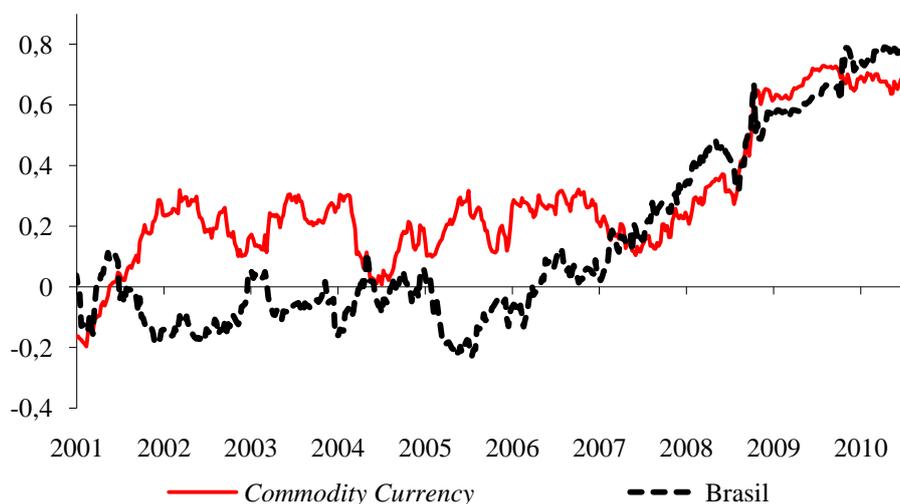
O gráfico 2.4 permite a análise mais sistemática do aumento dessa interação, apresentando a correlação das variações médias semanais dos preços internacionais das *commodities* contra as variações médias, também semanais, das taxas de câmbio brasileira e de países exportadores de *commodities*<sup>15</sup>, avaliadas em uma janela móvel de um ano (52 semanas), no período entre janeiro de 2000 e junho de 2010. Observe-se que, como as taxas de câmbio estão mensuradas de forma que valores maiores implicam apreciação da moeda doméstica em relação ao dólar, correlações positivas implicam que quanto mais caras estiverem as *commodities* (em dólar), mais apreciada estará a moeda do país.

Percebe-se que a correlação entre a moeda brasileira e os preços das *commodities* apresentou tendência de elevação desde meados de 2005, tendo alcançado o mesmo patamar da correlação relativa às moedas de tradicionais exportadores de *commodities* no princípio de 2007. Esse comportamento é uma forte evidência de que o aumento da importância das

<sup>15</sup> Canadá, Austrália e Nova Zelândia.

*commodities* para o saldo comercial elevou a influência dos preços desses produtos sobre a taxa de câmbio brasileira.

**Gráfico 2.4 – Moedas vs. *Commodities***  
Correlação móvel da cotação média semanal (52 semanas)



Fontes: Elaborado com base em dados de diversos Bancos Centrais e da Reuters Jefferies

No entanto, percebe-se também, que, a partir de 2007, as moedas de países exportadores de *commodities*, incluindo o Brasil, passaram a apresentar correlação cada vez maior com os preços das *commodities*. Esse movimento coincide com intensificação da elevação dos preços das *commodities*, também a partir de 2007, que além de acelerar o ritmo de entrada de moeda estrangeira por meio da balança comercial dessas economias, incentivou o aumento do ingresso de capitais por meio da conta financeira do balanço de pagamentos. Os agentes nos mercados financeiros tendem a levar em conta o preço das *commodities* em suas decisões de investir em ativos de países exportadores desses produtos e, assim, tendem a comprar esses ativos quando as *commodities* se valorizam e vender quando elas desvalorizam, intensificando os movimentos de mesma direção dos preços das *commodities* e das moedas de países exportadores desses produtos. Com a intensificação da alta nos preços das *commodities* em 2007, aumentou-se a procura por ativos de países exportadores desses produtos, o que contribuiu para ampliar a correlação entre essas variáveis.

Assim, no caso do Brasil, o aumento do saldo com a comercialização de *commodities* propiciou a elevação da correlação entre o real e os preços internacionais desses produtos, aumento esse que foi amplificado pela atuação dos investidores nos mercados financeiros, levando a correlação para o patamar médio de 0,64 em 2009 e 0,77 no primeiro semestre de 2010.

### 2.3 Repasse das flutuações do câmbio e dos preços das *commodities* para a inflação ao consumidor

Os repasses dos movimentos cambiais e das variações das cotações internacionais das *commodities* aos índices de preços de um determinado país são dois tópicos de grande interesse nos estudos de política monetária, haja vista as constantes pressões inflacionárias advindas dessas variáveis. Conforme argumentado por Ca'Zorzi, Hahn e Sánchez (2007) e Chen (2008), o entendimento do mecanismo de repasse possibilita à autoridade monetária responder tempestivamente e na intensidade adequada aos eventuais choques nos preços das *commodities* ou na taxa de câmbio, minimizando, dessa forma, o impacto inflacionário dos choques e o custo econômico da atuação do Banco Central.

A literatura parece estar convergindo para o entendimento de que, pelo menos no curto prazo, as flutuações do câmbio e das *commodities* não são totalmente repassadas aos preços<sup>16</sup>, contrariando a tradicional teoria da Paridade do Poder de Compra (PPP), segundo a qual o *pass-through*<sup>17</sup> deveria ser completo. De acordo com a PPP, na ausência de custos de transação, o preço de uma cesta de bens deveria ser igual em qualquer país, quando mensurado na mesma moeda, ou seja, o nível de preço doméstico deveria ser igual ao internacional multiplicado pela taxa de câmbio e, assim, a variação dessa taxa seria totalmente repassada aos preços domésticos:

$$P = \varepsilon P^* \quad (\text{eq.1})$$

Onde,  $P$  é o nível de preços doméstico,  $\varepsilon$  é a taxa nominal de câmbio e  $P^*$  é o nível de preços internacional.

Nesse caso, utilizando a definição de câmbio real (representado por  $\theta$ ) como a razão entre o nível de preços internacional medido na moeda local e o nível de preços doméstico, tem-se que:

$$\theta = \frac{\varepsilon P^*}{P} = \frac{\varepsilon P^*}{\varepsilon P^*} = 1 \quad (\text{eq.2})$$

---

<sup>16</sup>Por exemplo, Dornbush (1987), Rogoff (1996), Burstein, Neves e Rebelo (2003), Cashin, Céspedes e Sahay (2004), Gagnon e Ihrig (2004).

<sup>17</sup> Termo inicialmente utilizado para se referir ao grau de repasse da variação cambial aos preços domésticos, mas que já vem também sendo empregado para referência ao repasse dos preços das *commodities* para a inflação.

Ou seja, a hipótese de repasse completo implica câmbio real constante. Se a inflação doméstica sempre acompanhar o que ocorre com o câmbio nominal ou com a inflação internacional (que inclui preços de *commodities*), não estará ocorrendo nenhuma mudança na razão entre os preços externos medidos na moeda local e preços domésticos, de modo que o câmbio real permanecerá inalterado.

No entanto, a falta de suporte empírico ao modelo PPP vem motivando, há algumas décadas, o desenvolvimento de diversos estudos, que buscam encontrar explicações para o repasse incompleto.

#### **a) Repasse de variações cambiais para a inflação**

Dornbush (1987) identificou no poder de mercado e na rigidez dos salários de alguns setores a explicação para o baixo ajuste dos preços a choques da taxa câmbio. Já Burstein, Neves e Rebelo (2003) lançaram mão da importância dos bens não comercializáveis, argumentando que os custos de distribuição representam parte significativa do preço final de um bem e por isso a variação da taxa de câmbio não é totalmente repassada ao valor final dos bens comercializáveis. Por sua vez, Gagnon e Ihrig (2004) enfatizaram o papel da política monetária em anular parte do impacto inflacionário de choques nas taxas de câmbio, o que teria reduzido o *pass-through* de países industrializados entre 1971 e 2003.

Um campo de estudo bastante explorado na literatura referente ao repasse cambial é a diferença do *pass-through* entre países emergentes e desenvolvidos, sendo que diversos autores, como Goldfajn e Werlang (2000) e Schmidt-Hebbel e Tapia (2002), demonstraram que o repasse da taxa de câmbio aos preços tende a ser maior nos países em desenvolvimento. No entanto, essa correlação pode ser explicada pela maior inflação média dos países emergentes (Taylor, 2000), hipótese reforçada pelos resultados de Ca'Zorzi, Hahn e Sánchez (2007), que demonstraram que países emergentes com baixa inflação apresentam *pass-through* similar ao dos Estados Unidos.

Em linha com esses resultados, Nogueira Junior (2006) encontrou evidências de que o repasse do câmbio para a inflação apresentou sensível redução em países que adotaram o regime de metas para a inflação. Mas, apesar dessa redução, o autor ressalta que o efeito não desapareceu e permanece como importante variável na determinação da inflação de diversos países.

Outro fator que teoricamente seria importante na determinação da magnitude do repasse cambial aos preços é o grau de abertura ao comércio exterior de um país, à medida que quanto maior a participação de produtos importados na cesta de consumo doméstica, mais facilmente as flutuações do câmbio seriam transmitidos ao consumidor. No entanto, Ca'Zorzi, Hahn e Sánchez (2007) ressaltam que a abertura comercial pode também contribuir para redução da inflação, o que, por sua vez, teria efeito negativo sobre o *pass-through*, de modo que o efeito líquido da abertura comercial é incerto.

Em termos quantitativos, Campa & Goldberg (2002) estimaram que, em média, 61% da variação do câmbio entre 1975 e 1999 foi repassada no curto prazo (definido como um trimestre) para os preços de produtos importados de uma amostra de 25 países da OCDE, ao passo que, no longo prazo, o repasse nesses países foi de 77%. O artigo resalta o baixo *pass-through* nos Estados Unidos, onde 26% da variação cambial é repassada aos preços de produtos importados no curto prazo e 41% no longo prazo.

Para o Brasil, Minella et al. (2002) apresentaram estimativas do *pass-through* cambial com base em um modelo estrutural utilizado pelo Banco Central brasileiro, de acordo com o qual o repasse para o IPCA é de 12% após um ano do choque cambial. O artigo também estimou o *pass-through* cambial do Brasil por meio de um modelo VAR, tanto para o período posterior ao plano real quanto para o período seguinte à implementação do regime de metas para inflação, cujos resultados indicam redução do repasse para o IPCA no segundo período. Enquanto no modelo estimado para o período entre setembro de 1994 a junho de 2002 o *pass-through* resultante para IPCA cheio, preços administrados e preços livres foi de respectivamente 14,1%, 19,7% e 7,8%, a estimação para o período entre julho de 1999 a junho de 2002 foi de 12,6%, 18,8% e 8,4%.

Os valores encontrados para o Brasil permitem classificar o grau de repasse de flutuações cambiais para a inflação como relativamente próximos aos de países desenvolvidos, tendo como referência os dados apresentados por Haussmann, Panizza e Stein (2001). Eles estimaram o *pass-through* de um grupo de mais de 40 países, utilizando dados do período entre 1990 e 1999, e encontraram valores próximos a 4% para Estados Unidos e Japão, a 7% para Canadá, Alemanha e Índia (único do grupo dos Brics para o qual foi estimado) e acima de 50% para alguns emergentes, como México, Paraguai e Polônia.

Vale ainda mencionar o trabalho de Corrêa e Minella (2005), que investigou a presença de mecanismos não-lineares de repasse cambial para a inflação brasileira, estimando uma curva de Phillips com limiar. De acordo com os resultados, a magnitude do *pass-through* cambial de curto prazo no Brasil é proporcional ao ritmo de crescimento da economia e à intensidade da depreciação cambial, enquanto a volatilidade da taxa de câmbio tende a reduzir o grau de repasse.

Em resumo, a revisão da literatura permite concluir que o repasse do câmbio para inflação não é completo, é menor no curto do que no longo prazo e é menos intenso para países que adotaram o regime de metas inflacionárias e apresentam baixos níveis de inflação. O grau de abertura de uma economia ao comércio exterior pode tanto aumentar quanto reduzir o *pass-through*, enquanto o ritmo de crescimento da atividade econômica e a intensidade da variação do câmbio tendem a ampliar o grau de repasse. Já a rigidez dos preços, a relevância dos custos de distribuição para a formação dos preços dos bens finais e a volatilidade da taxa de câmbio contribuem para reduzir esse repasse.

#### **b) Repasse dos preços das *commodities* para a inflação**

Em se tratando de repasse dos preços das *commodities* para a inflação, o estudo da literatura sugere que essa relação oscila ao longo do tempo, o que, de acordo com Malliaris (2006), é resultado da evolução das economias e da manifestação de novas causas para a inflação, que tornam o processo inflacionário mais complexo.

Ao estudar a utilização dos preços das *commodities* como um indicador antecedente à inflação, Furlong e Ingenito (1996) ressaltaram que, além da relação direta, relacionada ao repasse da elevação de custos, a interação estatística entre preços de *commodities* e inflação sofre influência dos impactos similares, embora de defasagens diferentes, que um choque de demanda exerce sobre essas variáveis.

Böwer, Geis e Winkler (2007) explicitam três canais pelos quais os preços das *commodities* influenciam a inflação de países exportadores de petróleo na África. Além do repasse direto para os preços no varejo devido à elevação do custo de produção, os autores argumentam que a elevação dos preços das *commodities* pode influenciar o nível de preços domésticos por meio do aumento dos gastos públicos e privados em reflexo ao efeito positivo sobre a demanda, ou ainda por meio do aumento da liquidez bancária resultante da ampliação da entrada de divisas no país.

É importante notar que o termo *commodities* se refere a uma ampla gama de produtos, que podem ser segmentados em agrícolas, metálicas e energéticas, cujo impacto sobre o nível de preços doméstico não é simétrico. Nessa linha de abordagem, JP Morgan Chase Bank (2009) ressalta que, embora os preços das *commodities* metálicas sejam os mais influenciados pelo crescimento econômico, são os que exercem menor impacto sobre a inflação. De acordo com o relatório, variações nos preços dos segmentos de agrícolas e energéticas afetam rapidamente os custos de alimentação e transporte, ao passo que movimentos de preços de metais básicos sofrem atenuação ao longo das normalmente extensas cadeias de produção.

Já Hobijn (2008) destaca que enquanto a elevação do preço do petróleo é repassada aos preços da gasolina em cerca de um mês nos Estados Unidos, a elevação das cotações das *commodities* agrícolas podem durar até um ano para afetar os preços ao consumidor, devido à lentidão do repasse nessa cadeia de oferta.

O repasse da variação nos preços das *commodities* pode também ser assimétrico em relação a elevações ou quedas, conforme demonstrado por Brown e Yücel (2000) para o impacto dos preços do petróleo sobre os da gasolina nos Estados Unidos. Enquanto a alta do preço do petróleo é sentida nas bombas de combustível norte-americanas em quatro semanas, a queda necessita de alguns meses para se refletir nos preços pagos pelos consumidores.

O ritmo de crescimento da economia e a magnitude das variações dos preços das *commodities* são fatores que também podem afetar o grau de repasse. De acordo com JP Morgan Chase Bank (2008b), embora as medidas de núcleo de inflação tendam a não sofrer forte influência de variações nos preços das *commodities*, 39% da elevação dos índices de núcleo de inflação em países desenvolvidos, de 2006 a 2008, pode ser explicada pela elevação dos preços do petróleo. A elevada utilização da capacidade instalada no período e a intensidade da alta nos preços da *commodity* são as explicações apresentadas pelo relatório para a mudança no padrão.

Similarmente ao câmbio, o repasse dos preços de *commodities* para a inflação tende a variar também de país para país, de acordo com a cesta de consumo, com a eficiência produtiva e com a matriz energética de cada um. Países emergentes, cuja participação dos alimentos na cesta de consumo é maior, e a produção é normalmente menos eficiente em termos energéticos, tendem a sofrer maior impacto inflacionário por parte dos preços das *commodities*.

De acordo com Hobijn (2008), a influência das *commodities* nos gastos com consumo nos Estados Unidos se restringe a poucos tipos de produtos e por isso a elevação média anual de 40% nos preços das *commodities* agrícolas e energéticas de 2006 a 2008 foi responsável por apenas 1,5 ponto percentual (p.p.) da inflação média ao consumidor, de 3,2% no período. O estudo utilizou dados de vendas intra-industriais para calcular a participação das *commodities* agrícolas e energéticas no total dos gastos com consumo e serviços dos Estados Unidos e, a partir desse dado, calcular a contribuição para a inflação.

Em síntese, o grau de repasse das flutuações dos preços das *commodities* para a inflação de um país é positivamente influenciado pelo ritmo de crescimento da economia, pela intensidade das variações dos preços das *commodities*, pela importância desses produtos na cesta média de consumo e pela participação de combustíveis fósseis e biocombustíveis na matriz energética. Por outro lado, tanto o tamanho da cadeia de produção quanto a eficiência produtiva média de um país contribuem para reduzir o *pass-through* dos preços das *commodities* para a inflação.

### **c) Implicações da interação entre taxa de câmbio e preços das *commodities***

Em países cuja receita de exportação de matérias primas é representativa para o fluxo de divisas, o impacto inflacionário de um choque nos preços das *commodities* tende a ser atenuado pela apreciação cambial resultante. Embora a literatura esteja bem servida de artigos tratando do repasse de variações da taxa de câmbio e dos preços das *commodities* para a inflação, são poucos aqueles que abordam as implicações da interação entre câmbio e *commodities* para o grau de repasse.

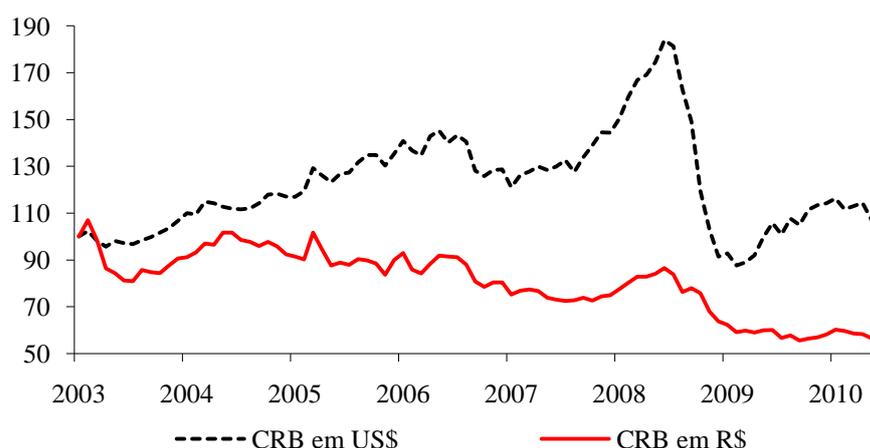
Bloch, Dockery e Sapsford (2006), embora encontrem evidências de impacto positivo das cotações internacionais das *commodities* sobre o nível de preços na Austrália e no Canadá entre 1970 e 2001, afirmam que a inflação desses países apresenta certa resiliência a choques no valor desses produtos, pois a apreciação cambial resultante do referido choque anula o efeito direto dos preços das *commodities* sobre o custo de produção. Os autores estimaram uma equação para inflação, incluindo os preços das *commodities* como variável explicativa, argumentando que são matérias primas da produção manufatureira, de modo que os choques nos preços desses produtos, medidos nas respectivas moedas locais, afetam o custo marginal de produção e, conseqüentemente, os preços dos produtos finais.

Chen (2008) estimou que o repasse dos preços do petróleo para os índices de inflação de 19 países industrializados foi, em média, de 17% entre 1970 e 2006. O estudo também encontra evidências de que o *pass-through* foi decrescente ao longo do período, o que, de acordo com o autor, pode ser atribuído à apreciação das moedas desses países, à política monetária mais ativa em resposta à inflação e ao aumento da abertura comercial.

Para o Brasil, Pastore & Associados (2008) estimam em 16% o repasse da variação do índice CRB, medido em reais, para o IPCA. O estudo mostra ainda que o coeficiente de repasse do CRB de alimentos para o sub-índice do IPCA referente à alimentação é um pouco maior, cerca de 20%, mas o repasse final, sobre o IPCA cheio é de apenas 3,2%<sup>18</sup>. Os autores ressaltam o fato de que dentro de uma economia, os preços das *commodities* são comercializados em moeda doméstica e que no caso do Brasil, devido à resposta da taxa de câmbio às variações das cotações internacionais das *commodities*, o impacto inflacionário de choques nos preços desses produtos vinha sendo mitigado.

De fato, ao longo do ciclo de forte valorização e posterior queda dos preços das *commodities*, entre 2004 e 2008, e na subsequente recuperação, em 2009 e princípio de 2010, o índice CRB medido em reais apresentou volatilidade bem menor do que a cotação original, em dólar, conforme demonstrado no Gráfico 2.5.

**Gráfico 2.5 – Preços das *Commodities* - US\$ vs. R\$ (jan/2003 = 100)**



Fontes: Elaborado com base em dados do Banco Central do Brasil e da Reuters Jefferies

Levando-se em conta o argumento apresentado por Pastore & Associados (2008), de que na comercialização interna das *commodities* utiliza-se a denominação em reais, e que entre 2004 e 2009 os preços desses produtos em reais apresentaram, inclusive, leve tendência

<sup>18</sup> Os alimentos no domicílio pesam cerca de 16% no IPCA.

de queda, é possível inferir que a inflação brasileira provavelmente não sofreu grandes impactos da forte elevação dos preços internacionais das *commodities* nesse período.

## 2.4 Implicações para política monetária

Por último, mas não menos importante, esta seção procura abordar a relação entre *commodities* e taxa de câmbio da perspectiva da implementação da política monetária, explicitando as implicações da referida interação para a resposta ótima da autoridade monetária frente à elevação dos preços das *commodities*.

Uma característica da maioria dos artigos de política monetária que abordam choques nos preços de *commodities* é se concentrar em choques nos preços do petróleo, mas cujas conclusões, em geral, podem ser estendidas aos choques de preços das demais *commodities*. Outra peculiaridade é que grande parte dessa literatura enfatiza a importância da política monetária como canal de transmissão dos choques nos preços das *commodities* para a economia real, como em Bernanke, Gertler e Watson (1997), ou Cologni e Manera (2008). De acordo com esses trabalhos, o efeito negativo de um choque nos preços das *commodities* sobre o nível de atividade econômica de um país ocorre, em grande medida, em decorrência da resposta antiinflacionária da política monetária a esse choque.

No entanto, o enfoque dessa seção será um pouco distinto. Estando o objetivo do presente trabalho ligado às implicações da interação entre preços de *commodities* e taxa de câmbio para o comportamento da inflação, essa seção irá se concentrar na abordagem das consequências da referida interação para a implementação da política monetária, utilizando como base as recomendações da teoria macroeconômica neo-keynesiana.

Em termos gerais, a modelagem neo-keynesiana emprega equações micro-fundamentadas, baseadas na otimização intertemporal, e assumem expectativas racionais, mercados imperfeitos e rigidez de preços. É a rigidez de preços em mercados imperfeitos que garante à política monetária a capacidade de afetar a economia real, e não apenas a inflação, como prevê a teoria clássica, em que a moeda é neutra.

As conclusões básicas dessa classe de modelos podem ser sintetizadas nas recomendações de Clarida, Galí e Gertler (1999), segundo as quais, diante de um choque de custos, existe um *trade-off* entre manter a inflação na meta ou a produção em seu nível potencial, de modo que a resposta ótima do Banco Central neutraliza apenas parcialmente o

choque, aceitando alguma elevação da inflação. Frente a um choque de demanda, o Banco Central deve elevar a taxa de juros na intensidade suficiente para anular completamente o choque.

Dessa forma, combinando as recomendações neo-keynesianas com os canais de transmissão identificados por Böwer, Geis e Winkler (2007), por meio dos quais os preços das *commodities* impactam inflação de um país exportador desses produtos, é possível classificar um choque nos preços das *commodities* como um choque simultâneo de custos e de demanda<sup>19</sup>, de modo que diante de um choque nos preços das *commodities*, a resposta ótima da autoridade monetária será inevitavelmente uma elevação da taxa nominal de juros.

Alternativamente a essas recomendações, Oliveira (2004) argumenta que, devido ao elevado grau de obstrução dos canais tradicionais de transmissão da política monetária no Brasil, as oscilações nos preços internacionais de insumos produtivos como o petróleo deveriam ser suavizadas por mecanismos não tradicionais. Ele defende a adoção de um sistema de intervenção tributária, combinando tributos e subsídios variáveis no tempo, que “mascarem” os movimentos dos preços internacionais das *commodities*, impedindo que sejam integralmente transmitidos aos preços domésticos.

Outra importante questão não abordada pelos modelos neo-keynesianos tradicionais, refere-se à mudança dos preços relativos em decorrência de um choque nos preços das *commodities*. Em presença de rigidez nominal de preços, um choque nos custos de insumos pode não ser repassado com a mesma tempestividade aos preços finais dos diversos segmentos de uma economia, podendo fazer com que bens de custos marginais iguais sejam vendidos a preços finais distintos, o que caracterizaria uma alocação ineficiente dos recursos.

Essa ineficiência pode ser amplificada caso a resposta do Banco Central ao choque limite o repasse da elevação de custos, prolongando a distorção dos preços relativos. Freitas (2005), que estudou a resposta ótima da política monetária a uma elevação de preços administrados, conclui que o Banco Central deveria permitir a elevação da inflação dos demais bens, neutralizando, parcialmente, o impacto do choque sobre os preços relativos.

---

<sup>19</sup> De um lado, está o choque de custo, também descrito por Bloch, Dockery e Sapsford (2006) como uma elevação do custo marginal de produção em decorrência da elevação nos preços dos insumos, que seria repassado ao longo da cadeia produtiva até atingir os preços ao consumidor. De outro lado, estariam (i) o aumento dos gastos públicos e privados em reflexo ao efeito renda; e (ii) o aumento da liquidez bancária resultante da ampliação da entrada de divisas no país; sendo que os dois canais podem ser agrupados na categoria de choque de demanda, pois o efeito final de ambos é o estímulo ao consumo ou investimento.

Adicionalmente, é possível abordar a questão de preços relativos sob a perspectiva da desigualdade de renda. Embora os modelos tradicionais de política monetária usualmente supõem agentes representativos, a elevação de um índice de preços ao consumidor de uma economia não reflete de forma homogênea a perda de poder de compra entre as diversas classes sociais, visto que a cesta média de consumo varia consideravelmente entre as classes. Sendo insumos de produtos de primeira necessidade, como alimentação e transporte, as elevações dos preços das *commodities* afetam de forma mais intensa o poder de compra das classes mais pobres. Nesse sentido, um modelo que considerasse agentes heterogêneos e cuja função utilidade do BC incorporasse objetivos relacionados à equidade de renda, poderia recomendar um aumento mais intenso na taxa de juros diante de um choque nos preços das *commodities*, em especial as agrícolas e energéticas, cujo impacto sobre os preços de bens de primeira necessidade é maior.

Mas a interação entre câmbio e *commodities* reduz a necessidade tanto da adoção de mecanismos alternativos de intervenção tributária quanto da intensidade com que a política monetária precisaria responder a um choque nos preços internacionais desses produtos. Conforme argumentado anteriormente, os preços das *commodities* que interessam como custo de produção e receita de exportação, que influencia renda e liquidez de um país, é o valor em moeda doméstica, resultado do preço internacional em dólares multiplicado pela taxa nominal de câmbio do país em questão. Nesse sentido, se esse país for um exportador de *commodities*, é necessário considerar o efeito dos preços internacionais desses produtos sobre a taxa de câmbio do país, que, em geral, é de apreciação. Levando em conta esse efeito, a variação dos preços das *commodities* medida na moeda doméstica tende a ser menor e, por isso, tanto os choques de custo e demanda quanto a distorção dos preços relativos tendem também a ser menores, exigindo uma resposta mais branda, em termos de elevação da taxa de juros, por parte do Banco Central.

### 3. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DOS DADOS

A análise empírica do presente estudo consiste em testar se, de fato, houve redução do impacto inflacionário proveniente de choques nos preços das *commodities* em decorrência da maior influência dos preços desses produtos sobre a taxa de câmbio brasileira. Nesse sentido, serão estimados modelos de Vetores Auto-Regressivos (VARs) para antes e depois de junho de 2005, quando teve início a elevação da correlação entre preços das *commodities* e taxa de câmbio.

A metodologia VAR foi apresentada à literatura por Christopher Sims [Sims (1980)], em artigo intitulado “*Macroeconomics and reality*”. Nesse artigo, o autor critica os critérios de parametrização de modelos de equações simultâneas e apresenta um procedimento alternativo, que chamou de Vetores Auto-Regressivos, livre de algumas restrições de identificação presentes em modelos até então tradicionais. Desde então, a metodologia VAR vem sendo aprimorada e passou a ser bastante utilizada na literatura econômica, inclusive no Brasil.

De acordo com Enders (2004), a principal característica da formulação básica da metodologia VAR é o tratamento simétrico a todas as variáveis, sem a imposição prévia de relação de causalidade entre elas. A possibilidade de se estimar um modelo sem imposição de um formato específico é uma grande virtude da metodologia VAR, na medida em que permite uma representação econômica isenta de restrições teóricas provenientes de diferentes linhas de pensamento, concentrando-se nas características intrínsecas aos dados.

Os modelos VAR em sua forma estrutural (ou primitiva) podem ser representados com a seguinte notação matricial:

$$A_0 Z_t = k + \sum_{i=1}^p A_i Z_{t-i} + \sum_{i=1}^p \phi_i X_{t-i} + u_t \quad (\text{eq. 3})$$

onde:  $Z_t$  é o vetor com as variáveis definidas como endógenas,  $X_t$  é vetor que representa as variáveis exógenas,  $A_0$ ,  $A_i$  e  $\phi_i$  são matrizes com os coeficientes da forma não reduzida do modelo,  $k$  é o vetor com as constantes,  $p$  é o número de defasagens e  $u_t$  é um vetor ruído branco.

Para determinar as equações a serem estimadas, multiplicam-se os dois lados da equação anterior por  $A_0^{-1}$ , obtendo o formato reduzido:

$$Z_t = c + \sum_{i=1}^p B_i Z_{t-i} + \sum_{i=1}^p \varphi_i X_{t-i} + \epsilon_t \quad (\text{eq. 4})$$

Onde:

$$c = A_0^{-1}k,$$

$$B_i = A_0^{-1}A_i$$

$$\varphi_i = A_0^{-1}\phi_i$$

$$\epsilon_t = A_0^{-1}u_t$$

A estimação de um modelo VAR é feita individualmente para cada equação resultante da forma reduzida e normalmente utiliza-se o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Um inconveniente na estimação de Vetores Auto-Regressivos é o grande número de parâmetros, problema que se torna importante em estudos com pequenas amostras. No presente estudo, embora a amostra completa conte com 125 observações, a necessidade de dividir em dois sub-períodos para efeito de comparação resultou em estimações com amostras de 65 e 60 observações. Ainda assim, os resultados obtidos foram satisfatórios, conforme será discutido no Capítulo 4.

Foram utilizados dados mensais, contemplando o período entre janeiro de 2000 e maio de 2010. O início da amostra foi escolhido de forma a evitar o período de importantes quebras estruturais na economia brasileira, que incluiu a implantação do Plano Real em 1994, a mudança do regime cambial (do câmbio fixo para o câmbio flutuante) em janeiro de 1999 e a introdução do sistema de metas para a inflação em junho do mesmo ano. A divisão da amostra utilizou como ponto de corte o início do processo de elevação da correlação entre câmbio e *commodities*, que ocorreu em junho de 2005. A divisão resultou em duas sub-amostras de tamanhos diferentes, a primeira de janeiro de 2000 até maio de 2005 (65 observações) e a segunda de junho de 2005 até maio de 2010 (60 observações).

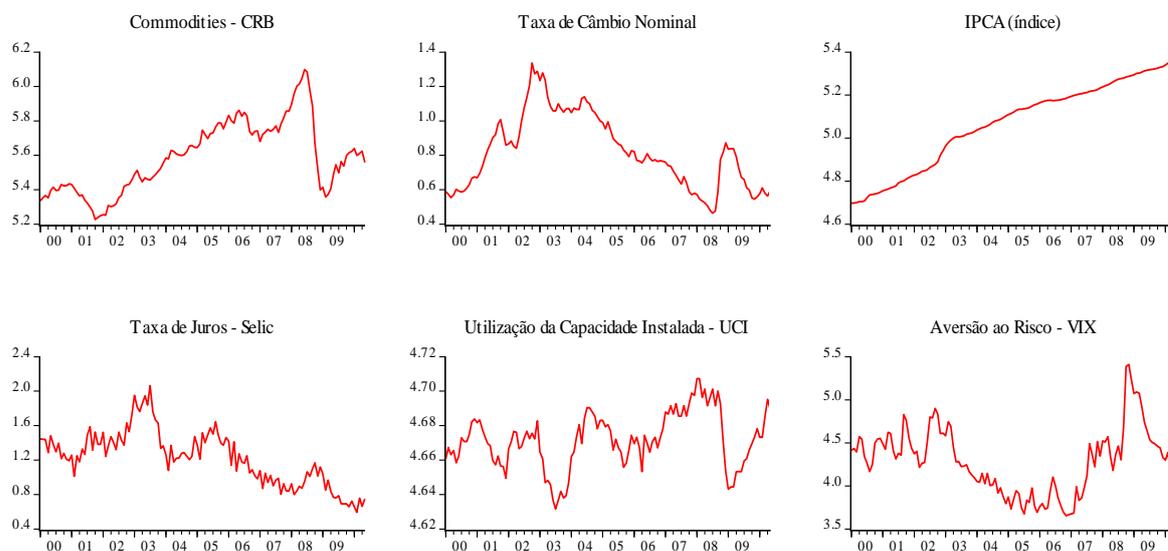
As variáveis utilizadas nas estimações dos modelos VAR são as seguintes:

- a) **Preços das *commodities***: média mensal das cotações diárias do índice CRB, divulgado pela *Reuters Jefferies*;

- b) **Taxa de câmbio:** média mensal da taxa nominal de câmbio (compra), divulgada pelo Banco Central do Brasil (série nº 3697 disponível em <http://www.bcb.gov.br/?seriestemp>);
- c) **Índice de preços:** Índice de Preços ao Consumidor – Amplo (IPCA) divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- d) **Taxa de juros:** média mensal da taxa básica de juros Selic, efetiva diária, divulgada pelo Banco Central do Brasil;
- e) **Utilização da capacidade instalada:** índice dessazonalizado de utilização da capacidade instalada na indústria, divulgado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI);
- f) **Aversão ao risco nos mercados financeiros:** *Volatility Index* (VIX) – medida de volatilidade implícita nos mercados financeiros internacionais, divulgada pela *Chicago Board Options Exchange* (CBOE).

Para todas as séries utilizou-se o logaritmo neperiano dos dados. O gráfico 3.1, a seguir, apresenta as seis séries (em logaritmo) indicadas acima.

**Gráfico 3.1 – Séries mensais (logaritmo)**



Os resultados dos testes de Dickey-Fuller Aumentado e Phillips-Perron, apresentados na Tabela 1, não rejeitam a hipótese nula de presença de raiz unitária para o índice CRB, taxa de câmbio, IPCA e VIX, mas são inconclusivos para UCI e Selic. No caso das séries em primeira diferença, os testes rejeitam a presença de raiz unitária para todas as variáveis.

Diante desses resultados, mesmo considerando o baixo poder dos testes ADF e PP contra a hipótese alternativa de estacionariedade, decidiu-se estimar os modelos em duas

diferentes especificações, com o intuito de atestar a robustez dos resultados. Os modelos da primeira especificação (doravante Especificação 1) serão estimados com UCI e Selic em nível, e CRB, câmbio, IPCA e VIX em primeira diferença, enquanto na segunda especificação todas as séries serão utilizadas em primeira diferença (Especificação 2).

**Tabela 3.1 - Testes de Raiz Unitária (p-valor das estatísticas ADF e PP)**

	Sem Intercepto		Com Intercepto		Com Intercepto e Tendência	
	ADF	PP	ADF	PP	ADF	PP
CRB	0.790	0.759	0.413	0.290	0.887	0.589
Câmbio	0.544	0.531	0.394	0.486	0.420	0.553
IPCA - índice	1.000	1.000	0.507	0.414	0.938	0.947
Selic	0.251	0.207	0.509	0.311*	0.169*	0.072*
UCI	0.770	0.767	0.127*	0.066*	0.075	0.153
VIX	0.685	0.717	0.265*	0.200*	0.579	0.486
d(CRB)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
d(Câmbio)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
d(IPCA) - inflação	0.143	0.007	0.000*	0.000*	0.061	0.000
d(Selic)	0.000	0.000	0.004	0.000	0.020	0.000
d(UCI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
d(VIX)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

\* coeficiente estimado para intercepto ou tendência é significativo a 10%

ADF - Teste de Dickey-Fuller Aumentado

PP - Teste de Phillips-Perron

Antes de passar para a estimação, deve-se ainda escolher o número de defasagens dos modelos, procedimento para o qual existem diversos métodos. A maioria dos estudos utiliza a parcimônia, combinando os resultados de testes estatísticos com os princípios da teoria econômica, tendo em mente que quanto maior for o número de defasagens, menores serão os graus de liberdade da estimação. Para o presente trabalho, optou-se pela utilização simultânea dos critérios de seleção LR (Razão de Verossimilhança), FPE (Erro de Predição), AIC (Akaike), SC (Schwarz) e HP (Hannan-Quinn). A escolha das defasagens foi ainda condicionada à ausência de autocorrelação dos resíduos, verificada por meio da estatística LM do teste de Breusch-Godfrey.

Para os modelos da Especificação 1, os critérios de seleção indicaram uma ou três defasagens para o primeiro período e uma ou duas defasagens para o segundo período (tabela 3.2). Mas, devido à presença de autocorrelação dos resíduos nos modelos com uma defasagem dos dois períodos (tabela 3.3), optou-se pela escolha de três defasagens para o primeiro período e duas para o segundo. Já para o primeiro período da Especificação 2, embora os

critérios de seleção tenham indicado uma ou duas defasagens, a presença de autocorrelação residual forçou a escolha do modelo com três defasagens. Para o segundo período da Especificação 2, os critérios de seleção indicaram apenas uma defasagem, sendo que o teste de Breusch-Godfrey não acusou presença de auto-correlação, facilitando a determinação de uma defasagem para esse modelo.

**Tabela 3.2 – Critérios de seleção das defasagens**

<b>Especificação 1</b>										
Lag	Período 1: janeiro/2000 - maio/2005					Período 2: junho/2005 - maio/2010				
	LR	FPE	AIC	SC	HQ	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	NA	1,6E-18	-23,949	-23,749	-23,870	NA	2,5E-18	-23,496	-23,287	-23,414
1	199,394	1,6E-19	-26,279	<b>-24.874*</b>	<b>-25.725*</b>	245,599	8,2E-20	-26,930	<b>-25.464*</b>	<b>-26.357*</b>
2	54,808	1,7E-19	-26,226	-23,616	-25,196	<b>61.883*</b>	<b>7.5E-20*</b>	<b>-27.047*</b>	-24,324	-25,982
3	<b>66.030*</b>	<b>1.3E-19*</b>	<b>-26.553*</b>	-22,740	-25,049	43,692	9,5E-20	-26,912	-22,933	-25,356
4	31,981	2,1E-19	-26,245	-21,227	-24,265	26,727	1,8E-19	-26,476	-21,240	-24,428
5	35,249	2,9E-19	-26,174	-19,952	-23,719	43,529	1,8E-19	-26,777	-20,284	-24,237

<b>Especificação 2</b>										
Lag	Período 1: janeiro/2000 - maio/2005					Período 2: junho/2005 - maio/2010				
	LR	FPE	AIC	SC	HQ	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	NA	3,6E-19	-25,429	<b>-25.228*</b>	-25,350	NA	1,3E-19	-26,481	<b>-26.272*</b>	-26,399
1	97,074	2,1E-19	-25,995	-24,590	<b>-25.440*</b>	<b>102.924*</b>	<b>6.1E-20*</b>	<b>-27.223*</b>	-25,757	<b>-26.650*</b>
2	<b>66.737*</b>	<b>1.8E-19*</b>	<b>-26.170*</b>	-23,561	-25,141	40,009	9,0E-20	-26,875	-24,152	-25,810
3	43,843	2,3E-19	-26,016	-22,202	-24,511	47,198	1,0E-19	-26,826	-22,847	-25,269
4	40,353	2,9E-19	-25,917	-20,899	-23,937	26,687	1,9E-19	-26,388	-21,152	-24,340
5	28,501	4,9E-19	-25,648	-19,426	-23,193	44,712	1,9E-19	-26,730	-20,238	-24,190

\* Indica a ordem do lag selecionado pelo critério

LR: razão de verossimilhança

SC: critério de Schwarz

FPE: Erro de previsão

HQ: critério de Hannan-Quinn

AIC: critério de Akaike

**Tabela 3.3 – Testes de autocorrelação (p-valor da estatística LM na defasagem d)**

<b>Especificação 1</b>										
Lag	Período 1: janeiro/2000 - maio/2005					Período 2: junho/2005 - maio/2010				
	d=1	d=2	d=3	d=4	d=5	d=1	d=2	d=3	d=4	d=5
1	0,085*	0,005*	0,209	0,207	0,856	0,008*	0,196	0,450	0,866	0,773
2	0,002*	0,013*	0,400	0,531	0,921	0,212	0,324	0,588	0,525	0,905
3	0,657	0,227	0,758	0,455	0,913	0,754	0,071*	0,660	0,602	0,985
4	0,387	0,011*	0,843	0,361	0,954	0,549	0,168	0,728	0,414	0,975

<b>Especificação 2</b>										
Lag	Período 1: janeiro/2000 - maio/2005					Período 2: junho/2005 - maio/2010				
	d=1	d=2	d=3	d=4	d=5	d=1	d=2	d=3	d=4	d=5
1	0,021*	0,001*	0,326	0,229	0,907	0,250	0,241	0,221	0,510	0,849
2	0,213	0,005*	0,251	0,492	0,811	0,027*	0,072*	0,250	0,664	0,944
3	0,661	0,240	0,466	0,129	0,856	0,831	0,058*	0,514	0,742	0,981
4	0,601	0,853	0,655	0,043*	0,978	0,119	0,264	0,883	0,084*	0,944

H0: ausência de autocorrelação na defasagem h

\* Rejeição de H0 nível de 10%

OBS: P-valor elevado indica aceitação da hipótese nula de ausência auto-correlação

Por fim, depois de estimadas as equações de um modelo VAR, a análise da interação entre as variáveis será feita por meio de funções de resposta ao impulso e da decomposição da variância dos erros, que descrevem o comportamento dinâmico das variáveis do modelo em resposta a choques em uma ou mais variáveis. De acordo com Enders (2004), para capturar os efeitos contemporâneos dos choques é necessária a recuperação do formato estrutural do modelo, a partir da estimação realizada com base na forma reduzida. Para isso, é imprescindível a imposição de algum tipo de restrição à relação entre os resíduos da regressão e as inovações (ou choques) do modelo estrutural, sendo a mais difundida delas a decomposição triangular de Cholesky. O efeito prático dessa restrição é a necessidade de se ordenar as variáveis de acordo com o “grau de exogeneidade”, de modo que as primeiras variáveis afetem contemporaneamente as que estiverem depois delas na ordenação e sejam afetadas por elas apenas com um período de defasagem. No presente trabalho, a ordenação das variáveis segundo o grau de exogeneidade considerou o índice de preços das *commodities* (CRB) como a variável mais exógena, seguida, nessa ordem, por UCI, Selic, IPCA e taxa de câmbio. A volatilidade dos mercados financeiros (VIX) foi considerada como variável exógena do modelo.

Vale ressaltar que, embora os preços das *commodities* sejam determinados pelo comportamento da oferta e da demanda em nível mundial, considerá-los endógenos em modelos que representem a economia brasileira está em linha com os resultados de Clements e Fry (2006), que sugerem a existência influência das taxas de câmbio de países exportadores de *commodities* sobre as cotações desses produtos.

## 4. RESULTADOS

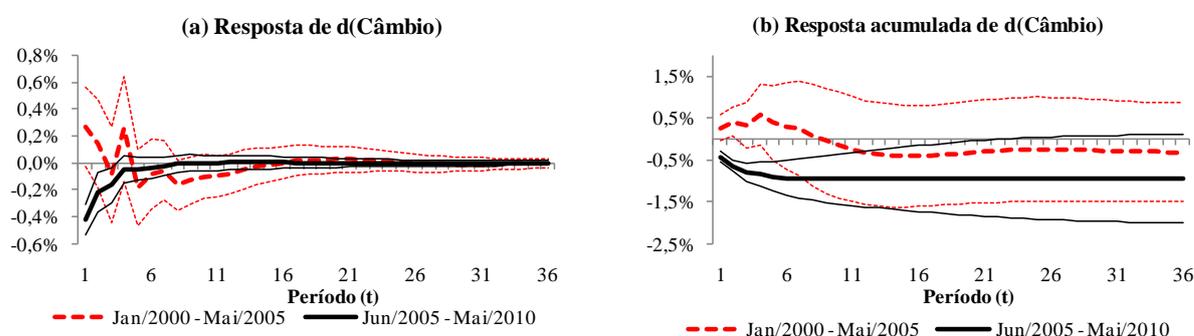
Nesse capítulo, serão apresentados e analisados os resultados das respostas ao impulso e da decomposição da variância obtidas sob as especificações dos modelos VAR descritas no capítulo anterior. Com o intuito de testar se, de fato, houve redução do impacto inflacionário proveniente de choques nos preços das *commodities*, serão comparadas as respostas ao impulso e a decomposição da variância entre os dois períodos, para cada uma das especificações. As respostas ao impulso fornecerão ainda estimativas de repasse de um choque nos preços internacionais das *commodities* para o IPCA.

Em todas as figuras apresentadas nesse capítulo, as estimativas referentes ao primeiro período serão representadas por linhas vermelhas tracejadas e as do segundo período por linhas pretas contínuas. Para as respostas ao impulso, os intervalos de confiança ao nível de significância de 10% serão representados por linhas mais finas, seguindo as mesmas características das respectivas respostas ao impulso.

### 4.1 Especificação 1

De acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior, a Especificação 1 refere-se à estimação dos modelos com UCI e Selic em nível e as demais variáveis em primeira diferença, utilizando três defasagens para o primeiro período e duas para o segundo. O gráfico 4.1 apresenta a resposta do câmbio a choques de 1% nos preços internacionais das *commodities*.

**Gráfico 4.1 – Resposta da taxa de câmbio a um choque no CRB (Especificação 1)**

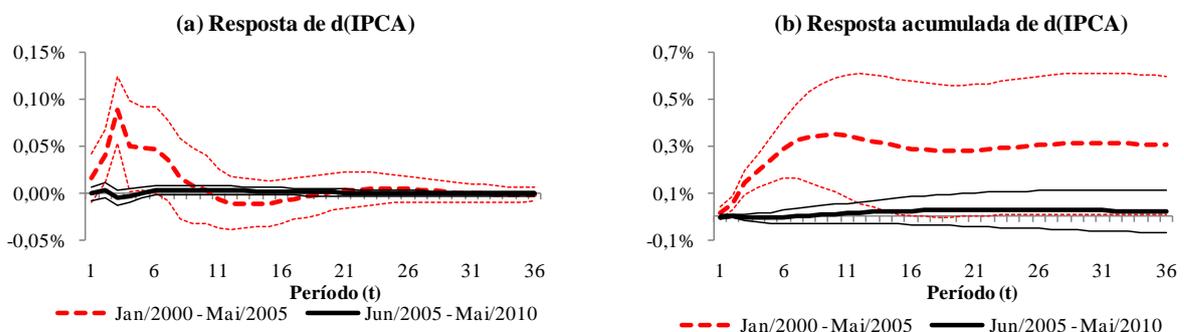


Primeiramente, observa-se no gráfico 4.1-b que, de fato, a resposta de curto prazo da taxa de câmbio ao choque nos preços das *commodities* é diferente entre os dois períodos (até o quinto mês após o choque), assinalando depreciação no primeiro período e apreciação no

segundo. No entanto, quando se avalia o efeito total do choque, definido como o nível no qual a curva de resposta acumulada ao impulso se estabiliza, não é possível afirmar que o impacto sobre o câmbio seja estatisticamente diferente entre os dois períodos, embora a estimativa central mostre que, no acumulado, o choque nos preços das *commodities* levou a uma apreciação mais intensa da taxa de câmbio no segundo período.

No que se refere à resposta da inflação ao choque nos preços das *commodities* (gráfico 4.2), também se verifica diferença estatisticamente significativa entre os períodos no curto prazo, nesse caso, ao longo de todo o primeiro ano após o choque. Para o impacto de longo prazo, embora não se possa dizer que exista diferença estatisticamente significativa entre os dois períodos, verifica-se que esse impacto no primeiro período é positivo e significativo em termos estatísticos, ao contrário do segundo período, cujo intervalo de confiança permanece estreitamente ao redor de zero. Ademais, levando-se em conta que os modelos foram estimados com amostras relativamente pequenas, a ocorrência de diferença estatisticamente significativa próxima do nível de 10% pode ser considerada um indício bastante razoável de que o efeito final sobre a inflação seja, de fato, diferente entre os períodos.

**Gráfico 4.2 – Resposta do IPCA a um choque no CRB (Especificação 1)**



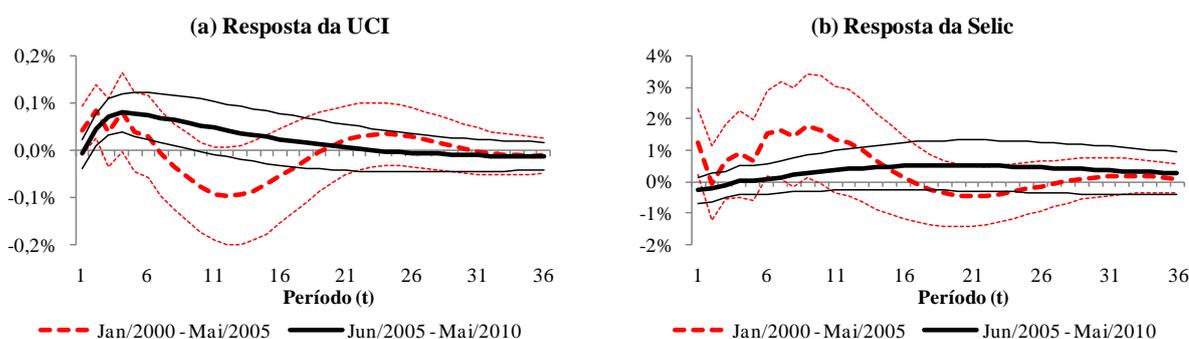
Com base nas respostas ao impulso apresentadas no gráfico 4.2-b é possível ainda obter estimativas do grau de repasse de um choque nos preços das *commodities* para o IPCA. A divisão da resposta acumulada ao final de três anos pelo valor do choque (no caso, 1%) indica que no primeiro período, 30,4% de um choque nos preços das *commodities* era repassado ao IPCA, enquanto no segundo período esse repasse passou para 2,1%.

O gráfico 4.3 apresenta as respostas da UCI e da Selic a choques de 1% nos preços das *commodities*<sup>20</sup>. No gráfico 4.3-a, observa-se a ocorrência de impacto inicial positivo sobre a

<sup>20</sup> Na medida em que Selic e UCI foram estimadas em nível na Especificação 1, não é necessário acumular as respostas referente a essas variáveis, pois elas já fornecem o impacto de longo-prazo.

UCI nos dois períodos, que posteriormente se exaure, não registrando efeitos de longo-prazo. A Selic também sofre elevação nos dois períodos (gráfico 4.3-b), mas de forma mais gradual e menos intensa no segundo, tanto no movimento de aperto monetário quanto na posterior acomodação.

**Gráfico 4.3 – Respostas da UCI e da Selic a um choque no CRB (Especificação 1)**



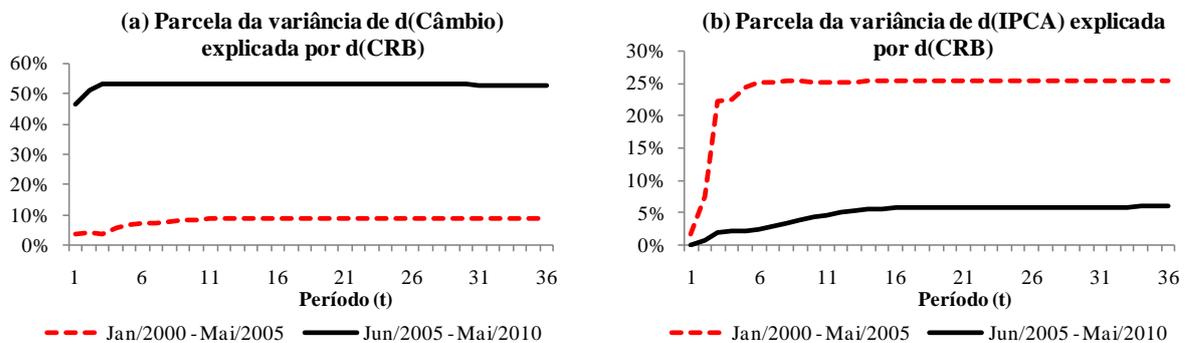
Embora não exista diferença estatisticamente significativa entre as respostas tanto da UCI quanto da Selic nos dois períodos, a estimativa central da resposta da UCI sugere um impacto mais prolongado no segundo período, o que pode ser reflexo tanto do comportamento mais gradual da política monetária (gráfico 4.3-b), quanto de um eventual efeito mais intenso do choque nos preços das *commodities* sobre a atividade econômica. Nesse último caso, enquanto no primeiro período a alta da Selic teria como objetivo principal conter a pressão inflacionária decorrente do choque de custos, a elevação da taxa de juros no segundo período estaria mais relacionada à potencial pressão inflacionária decorrente do aumento de demanda.

Para analisar a relevância dos preços das *commodities* para o comportamento da inflação, o gráfico 4.4 apresenta a decomposição da variância dos erros de previsão do IPCA. De acordo com Enders (2004), esse procedimento tem por objetivo mensurar a parcela dos movimentos de uma variável que é explicada tanto por seus próprios choques, quanto pelos choques das demais variáveis do modelo, fornecendo ainda a evolução dinâmica dessa decomposição.

Nesse sentido, os resultados da decomposição da variância apresentados no gráfico 4.4, reforçam as evidências fornecidas pelas respostas ao impulso. Em linha com o aumento do saldo comercial de *commodities* e a conseqüente ampliação da participação da receita com a exportação desses produtos para o fluxo cambial brasileiro, a importância dos preços das *commodities* para o comportamento da taxa de câmbio passou da casa dos 9% no período de janeiro de 2000 a maio de 2005, para algo em torno de 53% nos cinco anos seguintes. Por sua

vez, essa maior importância das *commodities* para o câmbio parece ter contribuído para que a parcela da variância do IPCA explicada pelas *commodities* diminuísse de 25,4% para menos de 6% no mesmo espaço temporal.

**Gráfico 4.4 – Decomposição da variância (Especificação 1)**

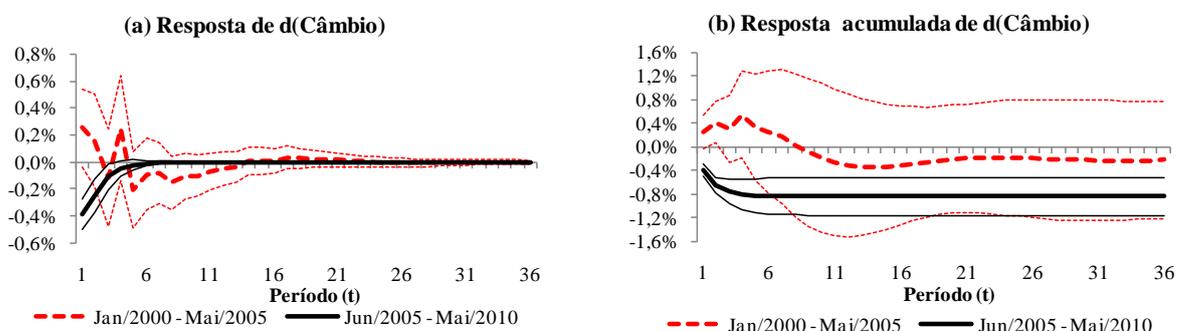


## 4.2 Especificação 2

Seguindo os procedimentos descritos no capítulo anterior, os modelos da Especificação 2 foram estimados com todas as variáveis em primeira diferença, utilizando três defasagens para o primeiro período e uma para o segundo.

Os resultados das respostas ao impulso apresentados nos gráficos 4.5 e 4.6 ratificam os indícios apontados na Especificação 1. Para a taxa de câmbio (gráfico 4.5), embora a diferença estatisticamente significativa entre as respostas dos dois períodos termine no quinto mês após o choque, o efeito acumulado ao final de três anos se mostrou, além de negativo (apreciação cambial), estatisticamente diferente de zero para o segundo período, ao passo que para o primeiro período a resposta acumulada ao impulso se estabilizou próxima de zero.

**Gráfico 4.5 – Resposta da taxa de câmbio a um choque no CRB (Especificação 2)**

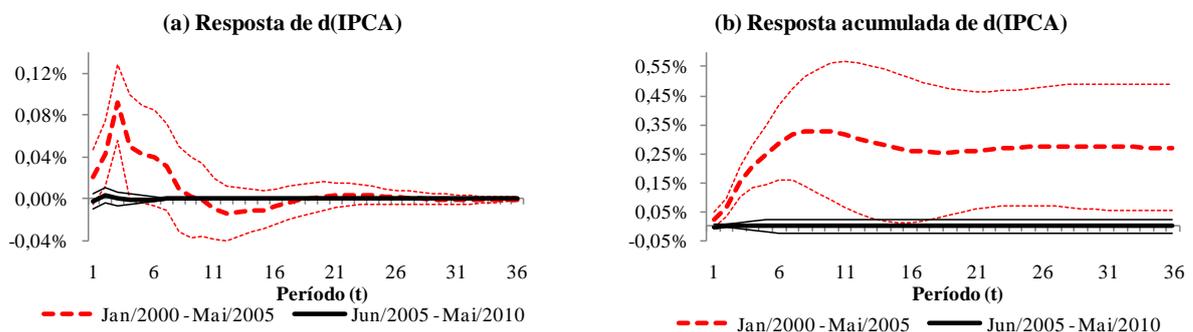


Vale ressaltar que a utilização de uma medida de volatilidade dos mercados financeiros internacionais (a variável VIX) nas estimações ajudou a controlar os efeitos que a

flutuação da aversão ao risco exerce sobre a interação entre taxa de câmbio e preços de *commodities*. Dessa forma, os indícios de apreciação do real em resposta a aumentos nos preços das *commodities* corroboram a hipótese de relação causal entre essas variáveis. Se o aumento da correlação fosse reflexo apenas da influência de fatores exógenos, a resposta da taxa de câmbio a choques genuínos nos preços de *commodities* seria nula, o que ao menos para o modelo do segundo período da Especificação 2 se mostrou não ser o caso, pois a resposta ao impulso foi negativa (apreciação) e estatisticamente significativa.

Se no caso do câmbio a amplitude dos intervalos de confiança sugere cautela na análise dos resultados, para o IPCA, o gráfico 4.6 fornece uma importante evidência de redução do impacto inflacionário de um choque nos preços das *commodities*. Além da diferença estatística entre os períodos ao longo do primeiro ano depois do choque, as respostas da inflação ao choque nos preços das *commodities* são também estatisticamente diferentes quando se considera o impacto acumulado ao final de três anos após o choque.

**Gráfico 4.6 – Resposta do IPCA a um choque no CRB (Especificação 2)**



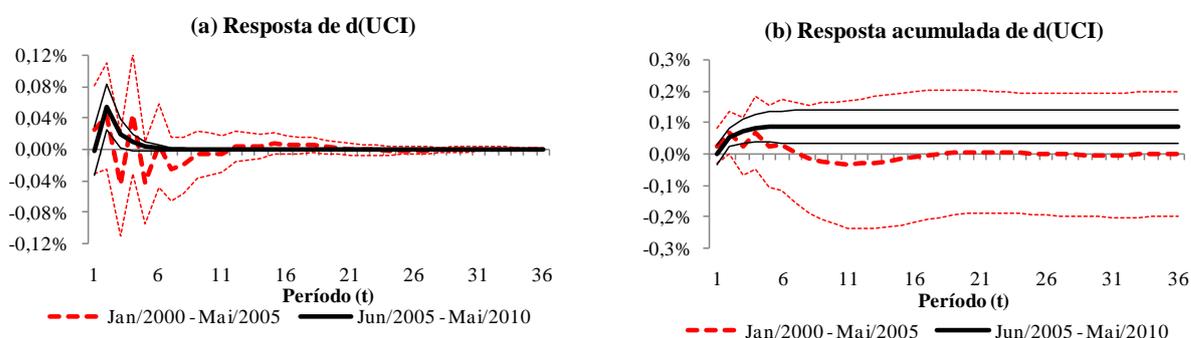
Quanto ao grau de repasse do choque nos preços das *commodities* para a inflação, o modelo estimado para o primeiro período da Especificação 2 (gráfico 4.6-b) sugere um *pass-through* de 27%, enquanto o modelo do segundo período não identificou qualquer repasse ao IPCA após trinta e seis meses do choque.

Para Selic e UCI, os resultados diferem um pouco da Especificação 1. Embora não seja possível identificar diferença estatisticamente significativa entre as respostas dos dois períodos da UCI, para o segundo período, o gráfico 4.7-b sugere uma resposta positiva e permanente da UCI a um choque nos preços das *commodities*, indicando que o aumento da participação das *commodities* na pauta de exportações brasileira ampliou a influência dos preços desses produtos não apenas sobre o câmbio, mas também sobre a atividade industrial.

É importante notar que, para as duas especificações, as respostas da UCI contrariam as expectativas de que a apreciação cambial resultante da alta nos preços das *commodities* também reduzisse eventuais impactos desses preços sobre a atividade econômica (choques de demanda). Esse resultado pode estar relacionado com o aumento do setor de *commodities* como proporção do PIB, de modo que mesmo que a variação dos preços das *commodities* em reais tenha sido menor, ela atuou sobre uma parcela maior da economia, gerando o efeito positivo mais intenso sobre a atividade econômica.

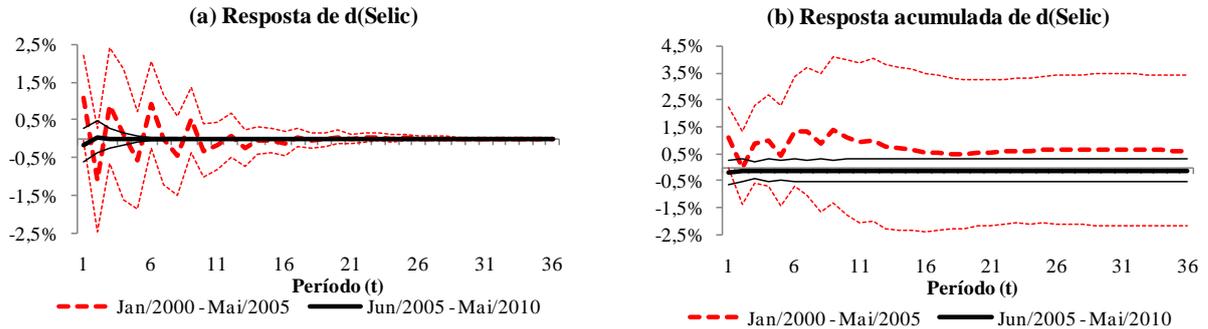
De todo modo, esse comportamento não é surpreendente, visto que o termo *commodities* se refere não apenas a produtos básicos, mas também a semi-manufaturados e alguns industrializados. Mesmo no caso das *commodities* consideradas produtos básicos, o aumento dos preços estimula toda a cadeia produtiva desses produtos, que envolve aquisição de máquinas e insumos, prestação de serviços e até mesmo incentivo à pesquisa tecnológica. Ademais, o aumento da renda com a exportação de *commodities* eleva demanda doméstica por bens de consumo, também estimulando a atividade industrial.

**Gráfico 4.7 – Resposta da UCI a um choque no CRB (Especificação 2)**



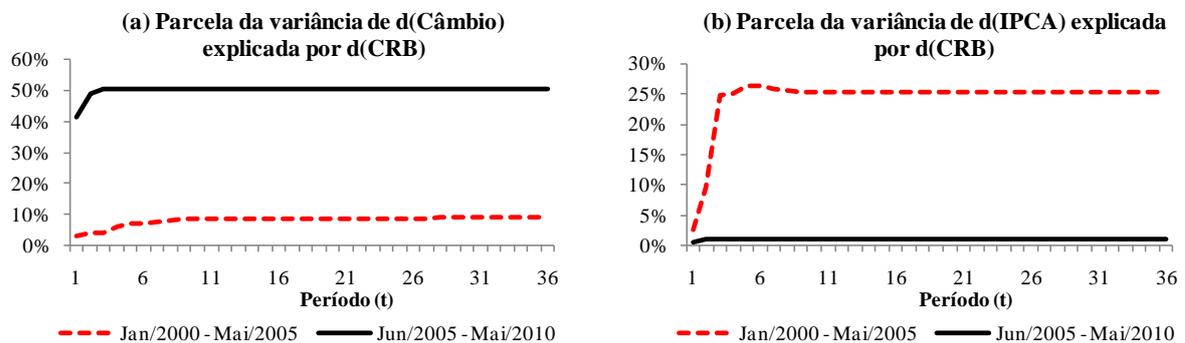
No caso da Selic (gráfico 4.8-b), muito embora também não se identifique diferença estatisticamente significativa entre os dois períodos, as estimativas centrais sugerem elevação de juros no primeiro período, ao passo que, no segundo período, apesar do efeito positivo sobre a UCI, um choque nos preços das *commodities* não implica mudanças na taxa de juros. Esse resultado está em linha com a redução do impacto inflacionário de choques nos preços das *commodities*, que tende a diminuir a intensidade com que a política monetária deve responder a esse choque.

**Gráfico 4.8 – Resposta da Selic a um choque no CRB (Especificação 2)**



Os resultados para a decomposição da variância na Especificação 2 são semelhantes aos da especificação anterior. De acordo com o gráfico 4.9-a, a importância dos preços das *commodities* para o comportamento da taxa de câmbio passou da casa dos 9% no primeiro período para cerca de 50% no segundo, provavelmente contribuindo para que a parcela da variância do IPCA explicada pelas *commodities* (gráfico 4.9-b) diminuísse de 25,3% no primeiro período para menos de 1% no segundo.

**Gráfico 4.9 – Decomposição da variância (Especificação 2)**



## 5. CONCLUSÕES

Muito embora uma elevação nos preços internacionais das *commodities* represente um choque de custos para uma economia, o repasse desse choque aos preços finais está condicionado a uma série de fatores, dentre eles a interação entre os preços das *commodities* e a taxa de câmbio dessa economia, interação essa que adquire singular relevância se esse país for um grande exportador de *commodities*. Para esses países, a apreciação cambial resultante de um choque nos preços internacionais das *commodities* pode reduzir o efeito desse choque sobre os preços das *commodities* medidos em moeda doméstica e como são esses preços que, de fato, são utilizados nas transações internas, o impacto inflacionário final tende a ser menor.

Nesse contexto, esta dissertação teve por objetivo analisar o impacto de choques nos preços internacionais das *commodities* sobre a inflação brasileira, na medida em que, desde meados de 2005, o significativo aumento do saldo comercial das *commodities* elevou a influência exercida pelos preços internacionais desses produtos sobre o real. Para tanto, foram estimados modelos de Vetores Auto-Regressivos (VARs) para antes e depois de junho de 2005, quando teve início a elevação da correlação entre preços das *commodities* e a taxa de câmbio. Com o intuito de testar se, de fato, houve redução do impacto inflacionário proveniente de choques nos preços das *commodities*, foram comparadas as respostas ao impulso e a decomposição da variância entre os dois períodos.

Foram consideradas duas especificações para os modelos: uma com Utilização de Capacidade Instalada (UCI) e Selic em nível, e índice de preços de *commodities* (CRB), taxa de câmbio, IPCA e o *Volatility Index* (VIX, índice que mede o grau de aversão ao risco do mercado financeiro) em primeira diferença (Especificação 1); e a outra, utilizando todas as séries em primeira diferença (Especificação 2). Apesar das limitações inerentes à redução dos graus de liberdade, decorrente da divisão da amostra em dois sub-períodos para efeito de comparação, os resultados obtidos foram satisfatórios.

Os resultados corroboram a hipótese de aumento da influencia dos preços internacionais das *commodities* sobre o câmbio e de que essa maior influencia contribuiu para a redução do impacto inflacionário proveniente de choques nesses preços. Mesmo que as respostas de longo prazo da taxa de câmbio ao choque nos preços de *commodities* não tenham se mostrado estatisticamente diferentes entre os dois períodos, foi identificada diferença estatisticamente significativa nos primeiros meses após o choque, e a estimativa central da

resposta ao impulso nas duas especificações sugere efeito final próximo de zero para o primeiro período e apreciação cambial no segundo período. Ademais, a análise da decomposição da variância residual sugere que a parcela das variações da taxa de câmbio explicada pelos preços das *commodities* passou da casa dos 9% no primeiro período para algo próximo de 50% no segundo período.

No que se refere ao impacto inflacionário de um choque nos preços das *commodities*, não apenas os sinais das respostas ao impulso estão de acordo com o esperado, como em termos de significância estatística os resultados foram também satisfatórios. O repasse estimado de longo prazo de um choque nos preços das *commodities*, para o IPCA, saiu da casa dos 30% no primeiro período para próximo de 0% no segundo.

Portanto, os resultados fornecem fortes evidências de que, de fato, o impacto inflacionário de um choque nos preços das *commodities* sofreu redução no período entre junho de 2005 e maio de 2010. Diante das limitações inerentes ao tamanho da amostra, pode-se dizer que os resultados também fornecem indícios de que a redução do impacto inflacionário está, em grande parte, relacionada à apreciação cambial resultante do choque.

É importante ressaltar que a influência dos preços das *commodities* sobre o real no período analisado esteve condicionada à composição do balanço de pagamentos dos últimos anos, com importante participação da receita com a exportação desses produtos no fluxo cambial brasileiro. Dessa forma, considerando que diante das perspectivas mundiais para oferta e demanda de *commodities* e das recentes descobertas de reservas petrolíferas na camada do pré-sal, as exportações brasileiras desses produtos devem continuar crescendo tanto em quantidade quanto em preço, a influência dos preços das *commodities* sobre a taxa de câmbio tende a permanecer relevante por algum tempo.

Conforme argumentado no Capítulo 2, uma implicação direta da redução do impacto inflacionário de choques nos preços internacionais das *commodities* deveria ser a diminuição da intensidade com que a política monetária precisaria responder a esse choque, o que, apesar da ressalva quanto à significância estatística é corroborado pelas estimativas centrais das respostas ao impulso.

Por sua vez, as respostas da UCI contrariam as expectativas de que a apreciação cambial resultante da alta nos preços das *commodities* também reduzisse eventuais impactos desses preços sobre a atividade econômica (choques de demanda). Conforme ressaltado no

capítulo anterior, esse resultado pode estar relacionado com o aumento da participação do setor de *commodities* no PIB brasileiro. Nesse caso, o aumento da influência dos preços das *commodities* sobre a economia brasileira teria importantes implicações para a condução da política monetária, que passaria a se preocupar menos com as pressões de custos e mais com o impacto sobre a demanda de um choque nos preços das *commodities*.

Por fim, deve-se ressaltar que a análise apresentada na presente dissertação não tem a pretensão de esgotar a discussão sobre o impacto inflacionário de choques nos preços de *commodities*, de modo que eventuais extensões deste trabalho podem tanto trazer novos argumentos ao tema, como aprimorar a abordagem por meio de modelos VAR, ou até mesmo utilizar outras metodologias. Dentre os possíveis avanços estão a utilização de modelos micro-fundamentados e a análise do papel exercido pela política monetária na redução do impacto inflacionário de choques nos preços das *commodities*.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Banco Central do Brasil **Economia Brasileira – Ciclos de Crescimento e suas Condicionantes**. Relatório de Inflação, junho de 2008.

Banco Central do Brasil **Efeitos dos Termos de Troca sobre a Taxa de Câmbio Real no Brasil**. Relatório de Inflação, dezembro de 2009.

Barnett, Steven and Vivanco, Álvaro. **Statistical Properties of Oil Prices: Implications for Calculating Government Wealth**, in: Davis, JM, Ossowski, R. and Fedelino, A.:Fiscal Policy Formulation and Implementation in Oil-Producing Countries - August 21, 2003

Bernanke, B.S., Gertler, M., Watson, M., **Systematic monetary policy and the effects of oil price shocks**. Brookings Papers on Economic Activity 1, 91–142. (1997)

Bloch, H., A.M. Dockery and D. Sapsford (2006), **Commodity Prices and the Dynamics of Inflation in Commodity-Exporting Nations: Evidence from Australia and Canada**, The Economic Record, 82: S97-S109, 09.

Böwer, Uwe; Geis, André and Winkler, Adalbert, **Commodity Price Fluctuations and Their Impact on Monetary and Fiscal Policies in Western and Central Africa** (April 2007). ECB Occasional Paper No. 60.

Broda, C. **Terms of Trade and Exchange Rate Regimes in Developing Countries**. Journal of International Economics, 63, pp. 31-58. (2004)

Brown, Stephen A. and Yücel, Mine. **Gasoline and Crude Oil Prices: Why the Asymmetry?** Federal Reserve Bank of Dallas Economic and Financial Review (Third Quarter 2000).

Burstein A. T., Neves J. and Rebelo S., **Distribution costs and real exchange rate dynamics during exchange-rate-based stabilizations**, Journal of Monetary Economics 70 (2003), pp. 1189–1214.

Ca'zorzi, M., Hahn, E. and Sánchez, M. **Exchange Rate Pass-through in Emerging Markets**. ECB Working Paper, No. 739. (2007)

Campa, J.M., Goldberg, L.S. **Exchange Rate *Pass-through* into Import Prices: A Macro or Micro Phenomenon?**, Federal Reserve Bank of New York. - 2002

Cashin, P. e C.J. McDermott **The Long-Run Behavior of *Commodity* Prices: Small Trends and Big Variability**. IMF Staff Papers, Vol. 49, 175-99- 2002.

Cashin, P., Céspedes, L.F., Sahay, R., 2004. ***Commodity* currencies and the real exchange rate**. J. Dev. Econ. 75, 239–268.

Chen, Shiu-Sheng **Oil price pass through into inflation**. Working Paper Series National Taiwan University Jan 2008, Department of Economics, Taipei. (January 2008)

Chen, Y. and Rogoff, K. ***Commodity* Currencies**, Journal of International Economics 60 (1) (2003), pp. 133–160.

Clarida, Richard; Gali, Jordi and Gertler, Mark: **The Science Of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective**. Journal Of Economic Literature N.37. P. 1661-1707. 1999.

Clements, K. W. and R. Fry (2006). ***Commodity* Currencies and *Currency* Commodities**. CAMA Working Paper, The Australian National University: 63.

Cogni, A. and Manera, M. **Oil prices, inflation and interest rates in a structural cointegrated VAR model for the G-7 countries**. Energy Economics 30 (2008) 856–888

Correa, A. S., e Minella, A. **Mecanismos não lineares de repasse cambial: um modelo de curva de Phillips com *Threshold* para o Brasil**. Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia, 2005

Dornbusch, Rudiger, **Exchange rates and prices**. American Economic Review 77, 93–106 (1987).

De Gregorio, J. e Wolf, H., **Terms of Trade, Productivity, and the Real Exchange Rate**. Working Paper Series no. 4807, National Bureau of Economic Research. (July 1994)

Enders, W. **Applied econometric time series**. 2.ed. New Jersey: Wiley, 2004.

Engle, R.F., Granger, C.W.J. **Cointegration and error correction: representation, estimation and testing**. Econometrica 55, 251– 276. 1987

Fernandez, Cassiana Yiumi Hayashi **Câmbio real e preços de *commodities*: Relação identificada através de mudança de regime cambial** - Rio de Janeiro: PUC, Departamento de Economia, 2003.

Freitas, P. S. **Preços Administrados e Política Monetária**. Brasília, 2005 – Tese de Doutorado. Departamento de Economia da Universidade de Brasília, UNB

Froot, K. e Rogoff, K., **Perspectives on PPP and long-run real exchange rates**. Handbook of International Economics, pp. 1647-88. Ed. Elsevier Science B. V. 1995.

Furlong, F. and R. Ingenito. **Commodity Prices and Inflation**. Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Review (2): 27–47. 1996.

Gagnon, J, and Ihrigh, J. **Monetary policy and exchange rate *pass-through***, International Journal of Finance and Economics 9 (2004), pp. 315–338.

Goldfajn, I.; Werlang, S. **The *pass-through* from depreciation to inflation: a panel study**. Banco central do Brasil, 2000. (Working Paper n. 05).

Hausmann, Ricardo; Panizza, Ugo and Ernesto Stein **Why do Countries Float the Way They Float**, Journal of Development Economics, 66(2): 387-414 (2001)

Hobijn, Bart, **Commodity Price Movements and PCE Inflation** (November 2008). Current Issues in Economics and Finance, Vol. 14, No. 8, November 2008.

JP Morgan Chase Bank (2008a), **China's import strength buffers global economy**. Economic Research - Global Data Watch (April 4, 2008)

JP Morgan Chase Bank (2008b), **Global deflation delusion**. Economic Research - Global Data Watch (November 21, 2008)

JP Morgan Chase Bank, **Commodities are a wild card in the outlook for disinflation**. Economic Research - Global Data Watch (March 27, 2009)

Kavalis, Nikos. **Commodity Prices and the Influence of the US Dollar** Jan-2006. [http://www.gold.org/deliver.php?file=/rs\\_archive/commodity\\_prices\\_and\\_USD\\_jan06.pdf](http://www.gold.org/deliver.php?file=/rs_archive/commodity_prices_and_USD_jan06.pdf)

Malliaris, A. G. **U.S. Inflation and Commodity Prices: Analytical and Empirical Issues**. Journal of Macroeconomics, Vol. 28, pp. 267-271, 2006.

Minella, A., Freitas, P. S., Goldfajn, I. and Muinhos, M.K. **Inflation Targeting in Brazil: Lessons and Challenges**, Working Paper 53, Working Paper Series, Banco central do Brasil, Novembro - 2002

Nogueira JR, R. P. **Inflation Targeting, Exchange Rate *Pass-through* and 'Fear of Floating'** Studies in Economics 0605, Department of Economics, University of Kent. (2006)

Oliveira, L. V. **Suavização do Preço das *Commodities* e Estabilização Macroeconômica**. Rio de Janeiro, 2004. 258p. Tese de Doutorado - Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Pastore, A. C. & Associados. **Inflação e Preços de *Commodities***. Informe Especial (setembro de 2008).

Rogoff, K., **The purchasing power parity puzzle**. Journal of Economic Literature, Vol. 34, pp. 647-68. 1996.

Schmidt-Hebbel, K.; Tapia, M. **Inflation targeting in Chile**. The North American Journal of Economics and Finance, v. 13. p. 125-146, 2002.

Sims, C. **Macroeconomics and reality** Econometrica, v.48, n.1, pp 1-48,January (1980).

Taylor, J. **Low Inflation, Pass-Through and the Pricing Power of Firms**, European Economic Review, 44, 1389-1408. (2000)

UNCTAD, **The Global Economic Crisis: Systemic Failures and Multilateral Remedies**, 2009 - UN Symbol: UNCTAD/GDS/2009/1

## 7. ANEXOS

Tabela 7.1 – Participação individual das *commodities* no total das exportações brasileiras

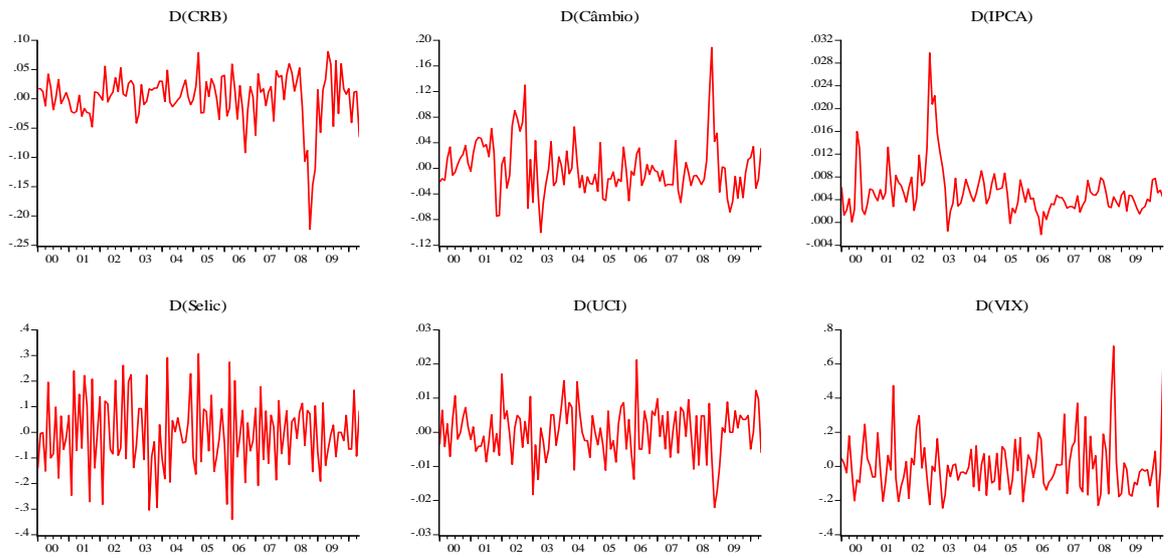
	2002	2009	1º semestre 2010
Minério de ferro	5.0%	8.7%	10.7%
Soja - grão	5.0%	7.5%	7.7%
Petróleo	2.8%	6.1%	8.9%
Açúcar de cana, em bruto	1.8%	3.9%	4.0%
Celulose	3.4%	3.3%	3.5%
Carne e miúdos de frango	2.2%	3.1%	3.0%
Soja - Farelo	3.6%	3.0%	2.4%
Café cru em grão	2.0%	2.5%	2.2%
Carne de bovino	1.3%	2.0%	2.1%
Fumo em folhas	1.6%	2.0%	1.3%
Açúcar refinado	1.6%	1.6%	1.4%
Óleos combustíveis	1.0%	1.3%	1.6%
Semimanufaturados de ferro ou aço	2.3%	1.1%	1.2%
Laminados planos de ferro ou aço	1.3%	1.1%	0.9%
Etanol	0.3%	0.9%	0.4%
Milho	0.4%	0.9%	0.5%
Couros e peles, depilados	1.6%	0.8%	1.0%
Carne de suíno	0.8%	0.7%	0.7%
Soja - Óleo	1.1%	0.7%	0.5%
Alumínio em bruto	1.3%	0.7%	0.6%
Gasolina	0.9%	0.6%	0.1%
Suco de laranja	1.4%	0.5%	0.3%
Algodão em bruto	0.2%	0.4%	0.2%
<b>Total das commodities</b>	<b>43.1%</b>	<b>53.1%</b>	<b>55.3%</b>

Fonte:MDIC/Secex

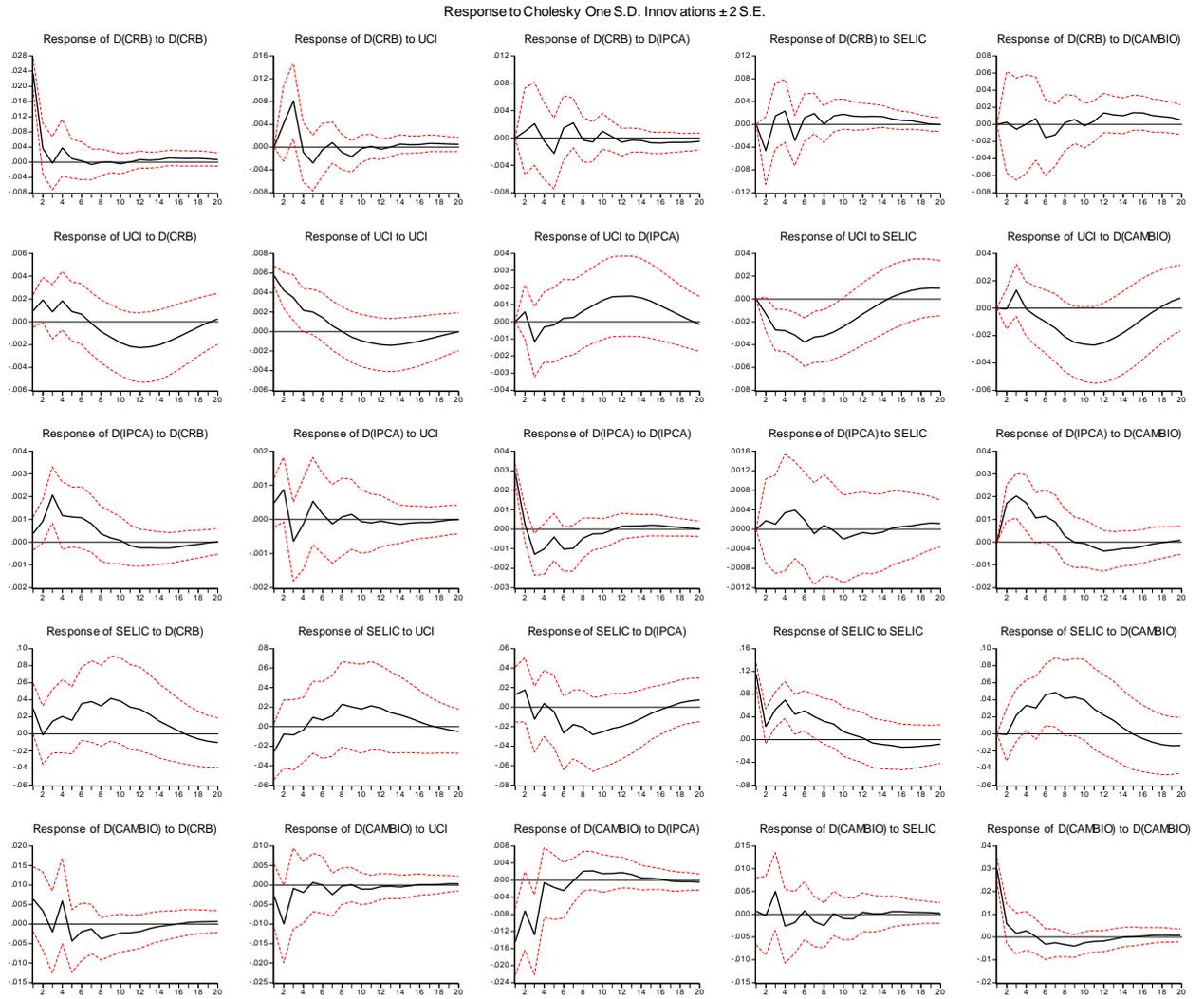
Tabela 7.2 – Participação das *commodities* no comércio exterior brasileiro (US\$ milhões)

	Exportações			Importações			Balança Comercial		
	Total	Commodities	Participação Commodities	Total	Commodities	Participação Commodities	Total	Commodities	Não Commodities
1998	51,139.86	21,665.93	42.4%	57,763.48	14,652.39	25.4%	-6,623.61	7,013.54	-13,637.16
1999	48,012.79	20,034.16	41.7%	49,301.56	13,220.14	26.8%	-1,288.77	6,814.02	-8,102.79
2000	55,118.92	20,592.48	37.4%	55,850.66	17,208.54	30.8%	-731.74	3,383.94	-4,115.68
2001	58,286.59	23,893.80	41.0%	55,601.76	15,915.24	28.6%	2,684.84	7,978.56	-5,293.73
2002	60,438.65	26,059.53	43.1%	47,242.65	14,289.02	30.2%	13,196.00	11,770.51	1,425.49
2003	73,203.22	32,360.22	44.2%	48,325.65	16,278.32	33.7%	24,877.57	16,081.90	8,795.67
2004	96,677.84	41,346.50	42.8%	62,835.62	22,606.24	36.0%	33,842.22	18,740.27	15,101.96
2005	118,529.18	50,885.76	42.9%	73,600.38	24,976.28	33.9%	44,928.81	25,909.48	19,019.33
2006	137,807.47	61,645.59	44.7%	91,350.84	32,306.63	35.4%	46,456.63	29,338.96	17,117.67
2007	160,649.07	72,668.28	45.2%	120,617.45	43,817.37	36.3%	40,031.63	28,850.90	11,180.72
2008	197,942.44	96,242.10	48.6%	172,984.77	66,587.24	38.5%	24,957.68	29,654.86	-4,697.18
2009	152,994.74	81,248.09	53.1%	127,715.29	38,940.62	30.5%	25,279.45	42,307.48	-17,028.03
<b>2010 (1º sem)</b>	<b>89,187.43</b>	<b>49,358.47</b>	<b>55.3%</b>	<b>81,309.29</b>	<b>26,632.93</b>	<b>32.8%</b>	<b>7,878.14</b>	<b>22,725.54</b>	<b>-14,847.41</b>

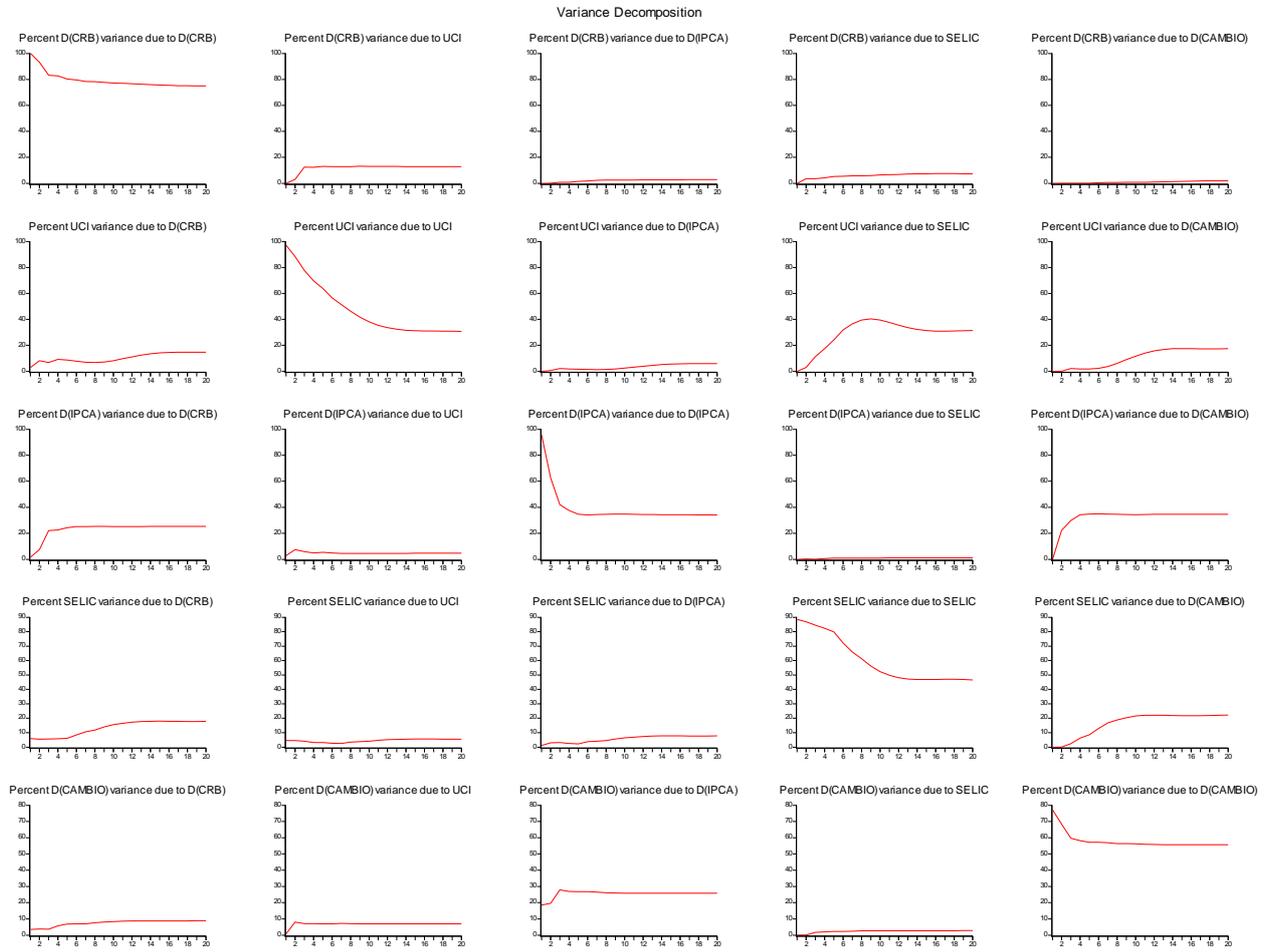
Fonte:MDIC/Secex

**Gráfico 7.1 – Variáveis em primeira diferença**

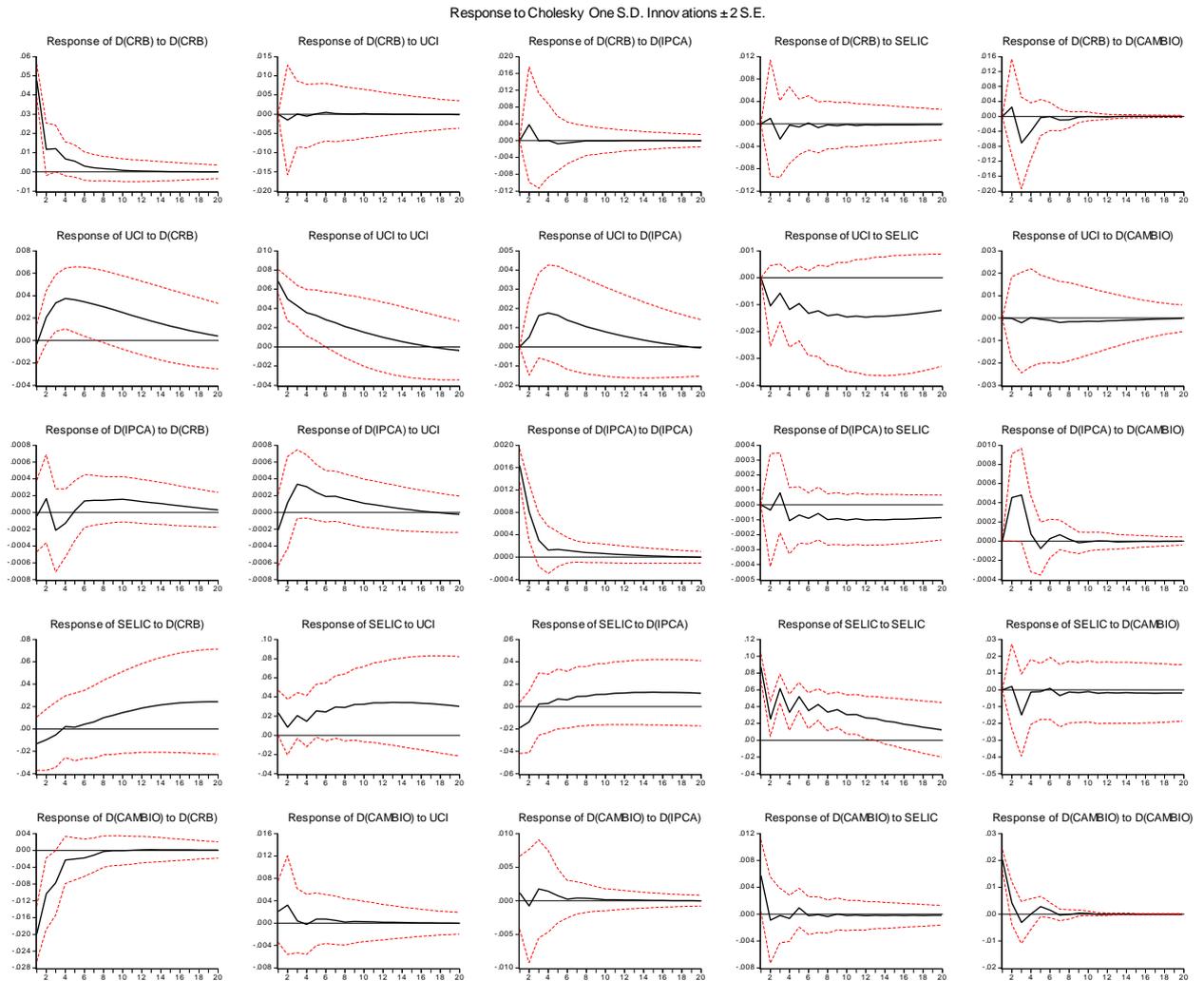
**Gráfico 7.2 - Respostas ao Impulso - Especificação 1, Período 1**



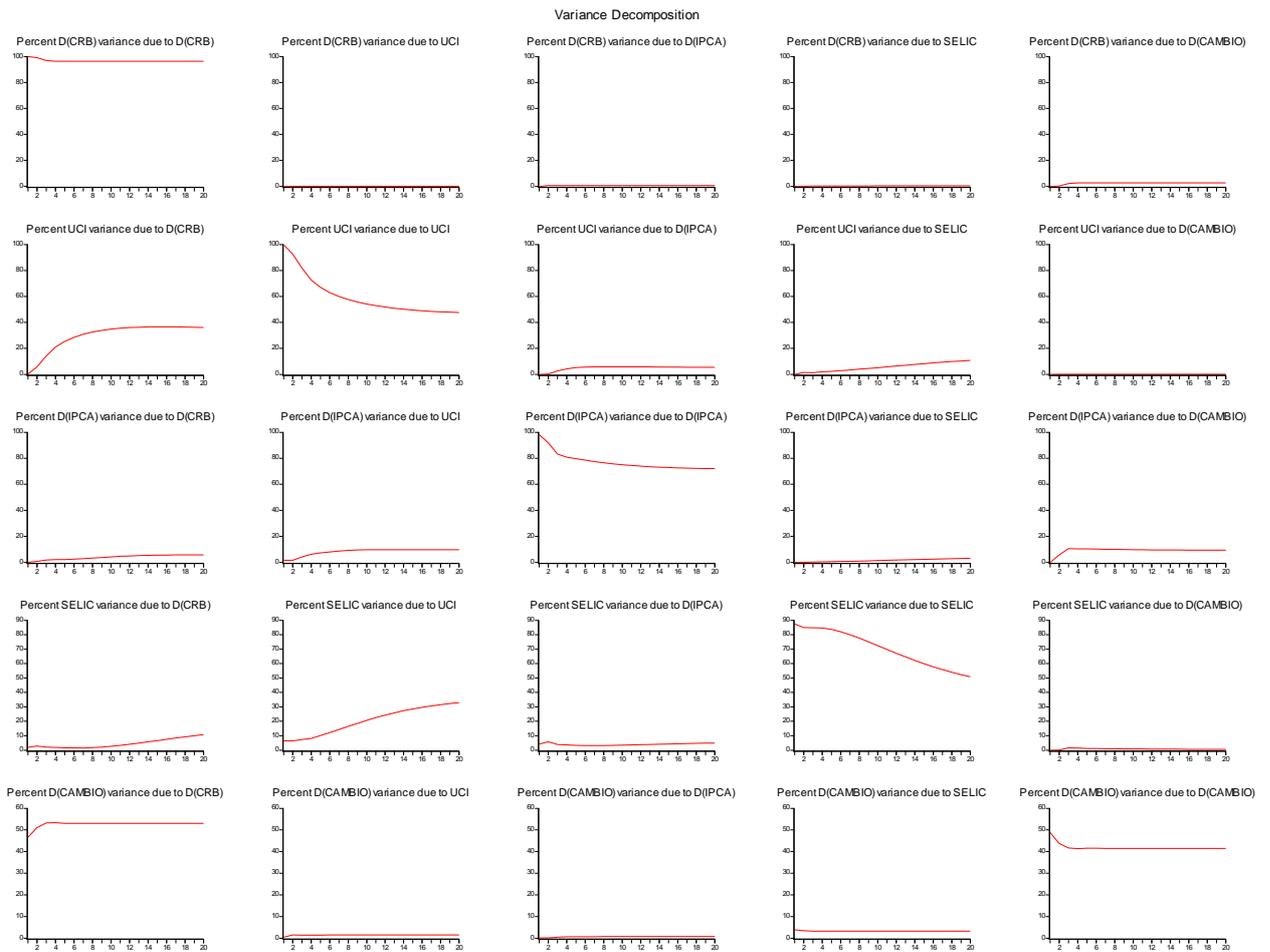
**Gráfico 7.3 - Decomposição da variância - Especificação 1, Período 1**



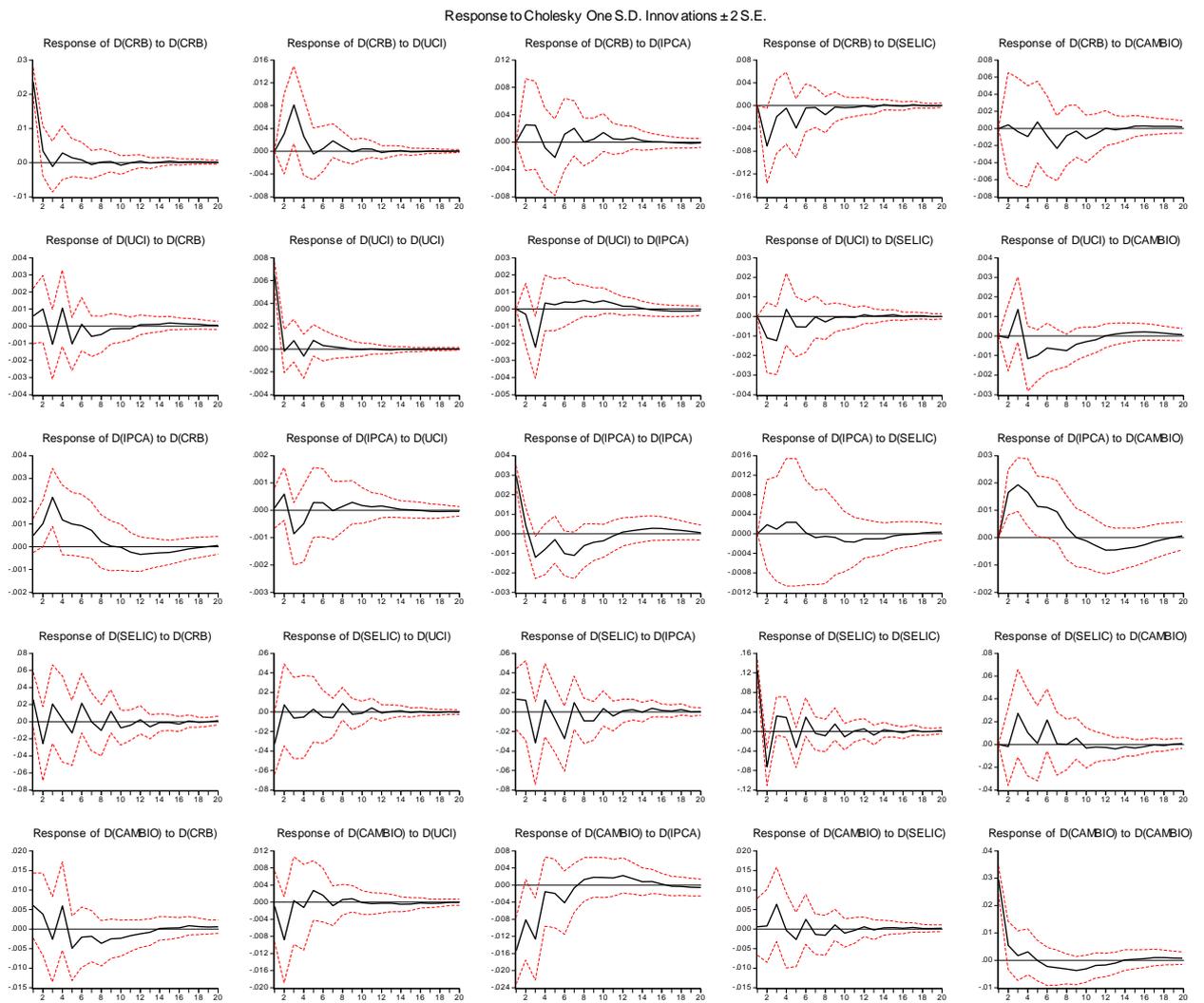
## Gráfico 7.4 - Respostas ao Impulso - Especificação 1, Período 2



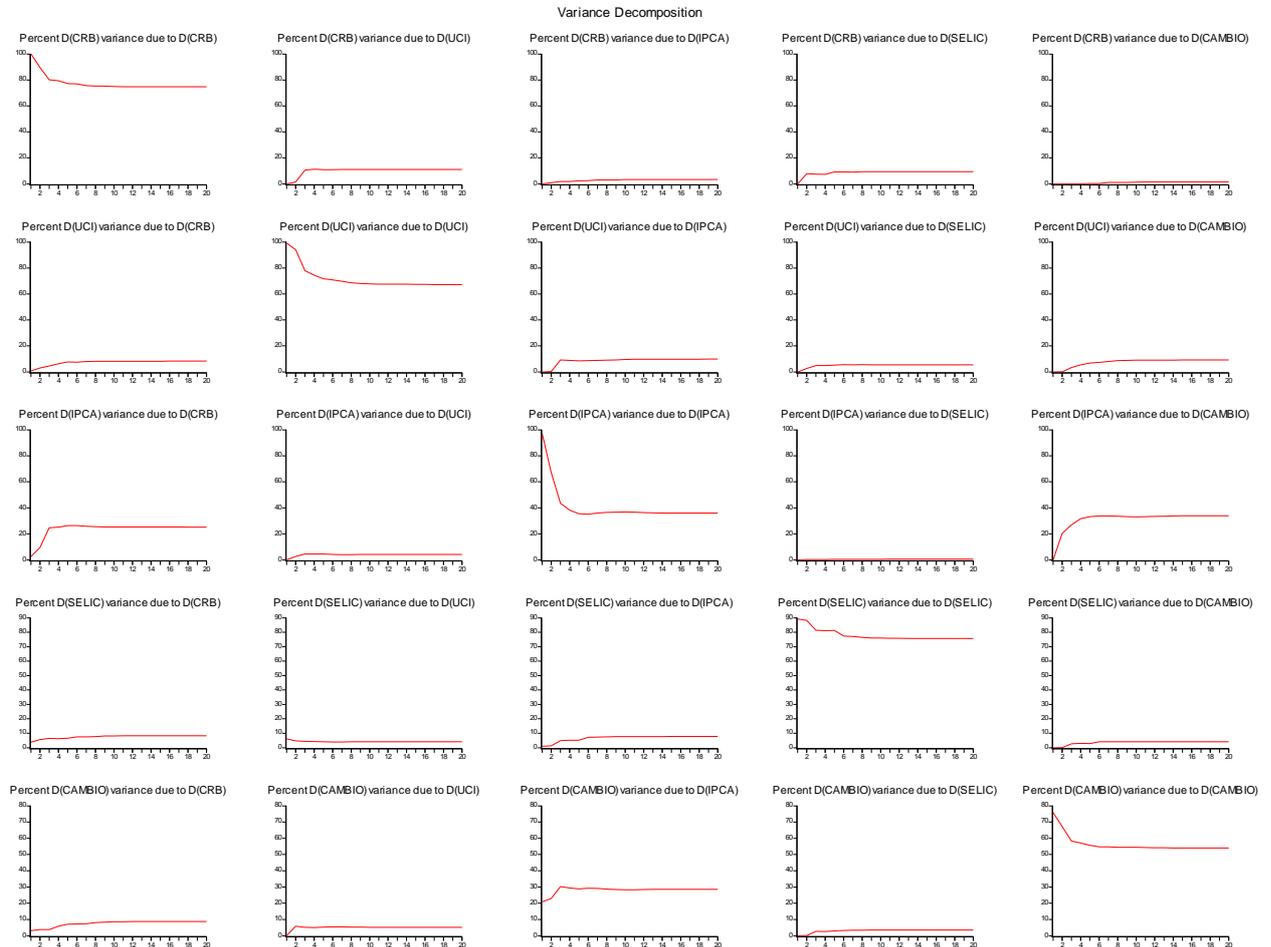
**Gráfico 7.5 - Decomposição da variância - Especificação 1, Período 2**



**Gráfico 7.6 - Respostas ao Impulso - Especificação 2, Período 1**



**Gráfico 7.7 - Decomposição da variância - Especificação 2, Período 1**



**Gráfico 7.8 - Respostas ao Impulso - Especificação 2, Período 2**

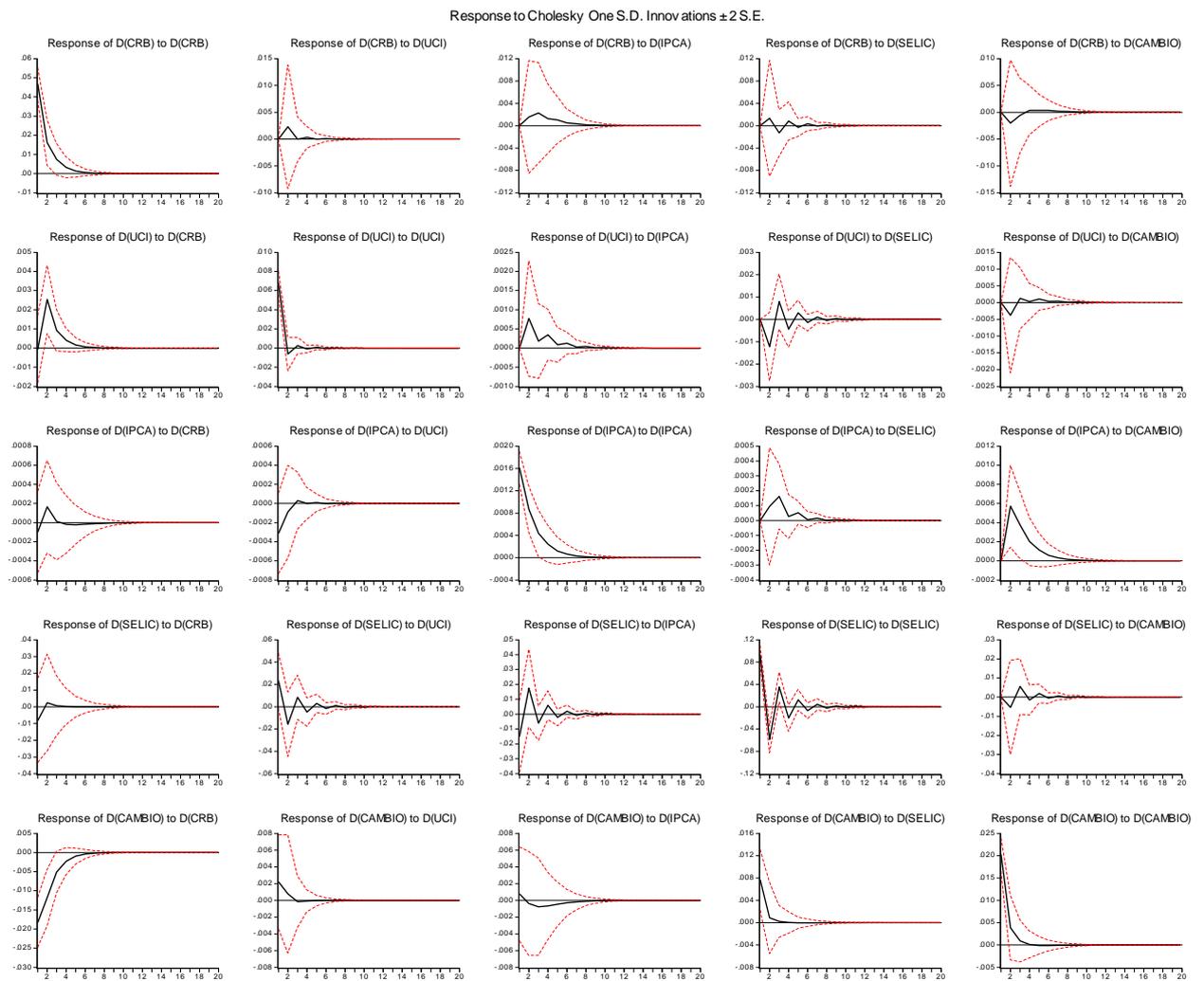


Gráfico 7.9 - Decomposição da variância - Especificação 2, Período 2

