

TAXA DE CÂMBIO E PREÇOS DE *COMMODITIES*: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A HIPÓTESE DA DOENÇA HOLANDESA NO BRASIL

Resumo: A década de 2000, especialmente a partir de 2002, tem sido caracterizada pela elevação dos preços internacionais das *commodities*, pela alta participação dos produtos baseados em recursos naturais nas exportações e por uma taxa de câmbio real mais apreciada na economia brasileira. A partir deste contexto, o presente trabalho investiga os sintomas de doença holandesa para o Brasil no período recente em termos da influência dos preços das diversas *commodities* exportadas sobre a apreciação da taxa de câmbio nominal e real. Para isso, o trabalho utiliza análise de cointegração (Teste de Johansen) e modelos de vetores de correção de erros (VEC). Os resultados apontam que as evidências de *commodity currency* para o período 1995-2009 devem ser vistas com cuidado, pois muitos dos coeficientes dos preços das *commodities* analisadas são positivos ou não são estatisticamente significativos. No entanto, quando se toma o sub-período 2003-2009, as evidências dos modelos VEC parecem ser tornar mais robustas. O trabalho sugere a importância da análise dos efeitos dos preços de *commodities* em termos mais desagregados sobre a taxa de câmbio nominal e real, uma vez que, quando tomados os preços de alimentos, das matérias-primas e dos minerais/metals (em menor grau), os resultados indicam que tais variáveis parecem contribuir para uma apreciação da taxa de câmbio nominal e real no período recente.

Palavras-chave: Taxa de câmbio, preços de *commodities*, cointegração, VEC, Brasil.

Abstract: The current decade and especially since 2002 has been characterized by the increase of international commodity prices, high export shares of natural resources based products and an appreciated exchange rate in Brazil. Based on this broad scenario, this paper investigates the Dutch disease symptoms in Brazil in the recent period in terms of the influence of several commodities prices in explaining nominal and real exchange rate appreciation. The paper uses cointegration analysis (Johansen Test) and vector error correction models (VEC). The results show that the evidence of commodity currency in the period of 1995-2009 should be viewed with caution since most of the estimated coefficients for commodity prices are positive or not statistically significant. However, when taking the sub-period 2003-2009 the VEC results are more robust in finding evidence of commodity currency. The paper highlights the importance of analyzing the effects of disaggregated commodity prices on nominal and real exchange rate. When using food and raw material prices and to a lesser extent mineral/metal prices, the results indicate that these variables seem to contribute to nominal and real exchange rate appreciation in the recent period.

Key-words: Exchange rate, commodities prices, cointegration, VEC, Brazil.

Classificação JEL: F14, F31, C13.

Área 6 – Economia Internacional

1. INTRODUÇÃO

A literatura sobre doença holandesa evidencia que países com recursos naturais abundantes, dadas as vantagens comparativas que possuem na produção destes bens, podem apresentar uma especialização na produção destes produtos em detrimento da produção de bens manufaturados de maior conteúdo tecnológico. Este caso pode ocorrer em função de um aumento dos preços das *commodities* exportadas, que encoraja um maior investimento e atrai fatores de produção (trabalho e capital) dos setores manufaturados para o setor de bens intensivos em recursos naturais, o que aumenta a produção deste último setor. Nestes termos, a expansão dos setores baseados em recursos naturais pode causar uma apreciação cambial por dois canais possíveis: o primeiro é derivado do maior fluxo de divisas em função do acréscimo de exportações dos produtos baseados em recursos naturais, e o segundo ocorre por meio do aumento do preço dos bens não-comercializáveis devido ao aumento da demanda interna gerada pelos ganhos de renda no setor de recursos naturais. Em consequência, o setor de bens comercializáveis (manufaturados) fica prejudicado, pois perde os fatores de produção capital e trabalho, que são deslocados para os setores de bens não-comercializáveis e de bens intensivos em recursos naturais. No final deste processo, os setores de não-comercializáveis e de recursos naturais são ampliados, enquanto o setor de comercializáveis, especialmente a indústria, sofre uma retração (Egert e Leonard, 2007).

Diversos trabalhos recentes têm procurado desenvolver modelos de determinação da taxa de câmbio real que consideram o impacto dos preços das *commodities*, principalmente quando se trata de países que têm um peso significativo em termos da participação destes bens no total das suas exportações. Esses países são candidatos naturais a possuir uma *commodity currency*, ou seja, a ter suas taxas reais de câmbio fortemente influenciadas pelo comportamento dos preços internacionais das principais *commodities* que exportam (Fernandez, 2003; Hampshire, 2008).

A análise da hipótese da doença holandesa para o Brasil deve ser relacionada à discussão sobre o comportamento dos preços internacionais das *commodities*, em que o melhor desempenho exportador do país em *commodities* está vinculado ao movimento de alta de preços destes bens, acarretando um efeito direto de aumento do valor exportado e indireto via aumento de *quantum*, ao tornar mais atrativa a remuneração dos exportadores (Prates e Marçal, 2008). Sendo assim, os preços mais altos das *commodities* estariam estimulando uma especialização da pauta exportadora na direção destes produtos, elevando a receita de exportações com *commodities* e implicando a manutenção da taxa de câmbio real corrente em níveis inferiores aos que tornariam competitivas as exportações de bens manufaturados intensivos em tecnologia, o que poderia conduzir a uma menor participação da indústria no total exportado pelo país (Bresser-Pereira, 2008).

Este trabalho pretende investigar a ocorrência (ou não) de sintomas de doença holandesa no Brasil pela análise do impacto dos preços internacionais das *commodities* sobre a taxa de câmbio real brasileira no período pós-Real. O trabalho se baseia na hipótese de que o contexto de elevação dos preços das *commodities* decorrente de um cenário de elevada liquidez internacional e de expansão da demanda mundial por *commodities* agrícolas, minerais/metálicas e energéticas estaria contribuindo para a configuração de uma taxa de câmbio real brasileira mais apreciada no período 1995-2009, com efeitos mais significativos no sub-período 2003-2009. Para isso, o trabalho se encontra estruturado em quatro seções, além desta introdução. A seção 2 apresenta uma rápida revisão dos principais aspectos teóricos e empíricos apontados pela literatura sobre a relação entre preços de *commodities* e taxa de câmbio real (*commodities currencies*) para economias exportadoras de produtos baseados em recursos naturais. A seção 3 descreve o comportamento do mercado de *commodities* no período 1995-2009 e avalia as possíveis inter-relações de indicadores dos preços internacionais das *commodities* geral, energéticas e não-energéticas (alimentos, matérias-primas e minerais-metals) com o movimento do câmbio real observado na economia brasileira. A seção 4 descreve os modelos econométricos (cointegração e modelos de vetores de correção de erros) que serão utilizados na tentativa de se encontrar evidências capazes de suportar uma relação positiva entre preços internacionais das *commodities* e apreciação da taxa de câmbio nominal e real no Brasil no período analisado. A seção 5 apresenta as conclusões do trabalho.

2. *COMMODITIES CURRENCIES*: ASPECTOS TEÓRICOS E EMPÍRICOS

A literatura que estuda a relação entre preços de *commodities* e taxa de câmbio real tem recebido o nome de *commodities currencies*. Esta denominação é dada às moedas de países cujo valor está fortemente atrelado a variações nos preços de *commodities* de exportação destes países (Fernandez, 2003; Chen e Rogoff, 2002; Clements e Fry, 2006; Hampshire, 2008). Tal literatura surgiu da tentativa de se obter uma variável empiricamente confiável para a determinação da taxa de câmbio real de longo prazo dos países exportadores líquidos de *commodities*, dado que modelos tradicionais de determinação de taxa de câmbio real não conseguiam explicar de forma confiável sua formação, sendo necessário, portanto, incorporar um indicador de preços de *commodities* nos modelos de determinação de taxa de câmbio real para os países exportadores deste tipo de produto.

Os modelos tradicionais de determinação da taxa de câmbio partem de um diagnóstico empírico sobre a não-validade da teoria da Paridade do Poder de Compra (PPC) no longo prazo e admitem que a taxa de câmbio real no longo prazo não é constante, mas depende também de fatores reais. Entre os principais trabalhos que analisam a dificuldade da taxa de câmbio em se ajustar à teoria da PPC no longo prazo, destacam-se De Gregorio e Wolf (1994), Froot e Rogoff (1995) e Rogoff (1996). Estes trabalhos partem de uma revisão crítica quanto à validade da teoria da PPC no longo prazo e se baseiam na discussão do efeito Balassa-Samuelson, segundo o qual os diferenciais de produtividade no setor de bens comercializáveis em relação ao setor de bens não-comercializáveis levam ao declínio relativo dos preços dos comercializáveis através da equalização de salários entre os setores. Além disso, em uma extensão dos modelos Balassa-Samuelson, obtém-se que a incorporação dos choques positivos sobre os termos de trocas de um país deve induzir a uma apreciação da taxa de câmbio real, uma vez que estes choques provocam um aumento de recursos externos no país causando uma apreciação do câmbio real. Por fim, os gastos do governo também são importantes para explicar o comportamento dos desvios da taxa de câmbio real em relação à PPC, dado que, comparado aos gastos do setor privado, os gastos do governo são mais relacionados aos bens não-comercializáveis, o que, portanto, tende a provocar uma apreciação da taxa de câmbio real.

A discussão sobre *commodities currencies* surgiu a partir de extensões destes modelos, em que a flutuação dos preços internacionais das *commodities* parece constituir o choque real que faltava nas equações de determinação das taxas de câmbio nos países que contam com uma importante participação das *commodities* na pauta de exportação (Chen e Rogoff, 2002). A análise parte da ideia de que a dinâmica do comportamento da taxa de câmbio real nos países exportadores de *commodities* se mostra diferente daquela observada nos países exportadores de produtos manufaturados, uma vez que a volatilidade dos termos de troca no primeiro grupo de países se revela maior do que no segundo. Assim, os países especializados em *commodities* são candidatos naturais a ter suas taxas de câmbio reais fortemente influenciadas pelo comportamento dos preços internacionais das *commodities* que exportam (Fernandez, 2003; Hampshire, 2008).

A intuição teórica sobre a relação entre preços de *commodities* e taxa de câmbio é resumida em Fernandez (2003). As equações de determinação da taxa de câmbio de longo prazo consideram que um maior crescimento da produtividade no setor de comercializáveis em relação ao setor de não-comercializáveis e choques positivos sobre os termos de trocas de um país devem induzir a uma apreciação da taxa de câmbio real. Nestes termos, os choques positivos sobre os termos de troca devem provocar um aumento de recursos externos disponíveis no país, via superávit em conta corrente, que pode implicar em excesso de demanda doméstica. Tal excesso deverá ser eliminado por uma apreciação da taxa de câmbio real que compensa o efeito da melhora dos termos de troca sobre a conta corrente. No caso de países exportadores de *commodities*, espera-se que o impacto da variação dos preços destes bens sobre os termos de troca seja diferente daquele esperado sobre economias exportadoras de manufaturados, uma vez que um país exportador de *commodities* tende a ter poucos produtos que dominam sua pauta de exportação, fazendo com que o impacto da variação do preço de algum destes seja fortemente sentido sobre os termos de troca globais.

A relação esperada entre as séries de preços de *commodities* e taxa de câmbio real para os países exportadores de *commodities* pode ser representada pelo seguinte sistema de equações:

$$e_t = \beta ipc_t + u_t \quad (\text{eq. 1})$$

$$ipc_t = \alpha e_t + v_t \quad (\text{eq. 2})$$

Onde:

e_t representa a taxa de câmbio real no instante t

ipc_t representa o índice de preços de *commodities*

u_t e v_t são choques exógenos não correlacionados entre si

β representa a elasticidade do câmbio em relação aos preços de *commodities*

α representa a elasticidade dos preços de *commodities* em relação ao câmbio

A análise destas relações indica que um aumento nos preços internacionais das *commodities* provoca um aumento nas receitas de exportação. Desta forma, há um aumento da oferta doméstica de moeda estrangeira, que, mantida constante a demanda, deverá acarretar uma valorização da taxa de câmbio real. Se o país tem relevância na produção global deste bem, este processo deverá promover uma redução dos seus preços internacionais. Assim, havendo evidências de *commodity currency*, dever-se-ia esperar valores negativos para α e β nas equações (1) e (2) (Fernandez, 2003).

Vários trabalhos têm se dedicado à investigação sobre a questão da doença holandesa no que tange à busca de evidências empíricas sobre a existência de uma associação entre apreciação da taxa de câmbio real e exportações de produtos baseados em recursos naturais. Neste sentido, o trabalho de Amano e van Noorden (1995) testa a relação entre termos de troca e taxa de câmbio real para o Canadá utilizando análise de cointegração e modelos de vetores de correção de erros (VEC). Os autores encontraram resultados de que grande parte das variações da taxa de câmbio real canadense no longo prazo pode ser atribuída aos choques dos termos de troca (especialmente em termos dos preços das *commodities* não-energéticas), sendo que fatores monetários (diferencial de taxa de juros) tiveram um papel secundário na explicação dos movimentos do câmbio real. Além disso, as evidências sugerem que a relação de causalidade ocorre dos termos de troca para a taxa de câmbio, sendo que o inverso não se mostrou verdadeiro.

Chen e Rogoff (2002) investigam os desvios da taxa de câmbio real de longo prazo para Canadá, Austrália e Nova Zelândia. Os autores utilizam estimações por mínimos quadrados ordinários, painel e cointegração, e obtêm resultados de que, especialmente para Austrália e Nova Zelândia, que são economias pequenas e abertas, os choques exógenos dos preços das *commodities* exportadas têm uma influência forte e estável para explicar as flutuações das taxas de câmbio real. Para o Canadá, as evidências são menos robustas, dado que este país é relativamente maior e tem uma base industrial mais desenvolvida do que os outros dois países analisados. O trabalho verifica se a adição do componente de preços das *commodities* aos modelos monetários tradicionais de determinação da taxa de câmbio resolveria os problemas da invalidade da PPC no longo prazo (PPC *puzzles*). No entanto, após controlar os choques dos preços das *commodities* na análise empírica, observa-se a permanência de um *puzzle* da PPC no resíduo da taxa de câmbio real. Quando se adiciona os diferenciais de produtividade nas estimações, observa-se que esta variável é consistente com as previsões do Modelo Balassa-Samuelson, porém apresenta-se menos robusta do que os preços das *commodities* para explicar os movimentos da taxa de câmbio real.

Fernandez (2003) discute a relação entre choques nos preços internacionais de *commodities* e taxas de câmbio de longo prazo para Nova Zelândia (1982-2002) e Brasil (1995-2002), considerando a hipótese de endogeneidade dos preços das *commodities* em relação à taxa de câmbio real. A autora utiliza uma metodologia de identificação de modelos de equações simultâneas com variáveis endógenas, a partir da presença de heterocedasticidade nas séries. Os resultados sugerem uma apreciação do câmbio real do Brasil em resposta a elevações nos preços internacionais das principais *commodities* exportadas (*commodity currency*), porém não se obteve evidências que

corroborassem a ideia de que a taxa de câmbio do país determina os preços das *commodities* que o país exporta. Para a Nova Zelândia, os resultados indicaram que os efeitos dos movimentos da taxa de câmbio sobre os preços das *commodities* exportadas são significativos, embora o efeito dos preços das *commodities* sobre a taxa de câmbio deva ser considerado estatisticamente igual a zero.

Clements e Fry (2006) investigam a influência dos preços das *commodities* sobre a taxa de câmbio real dos países exportadores de *commodities* (*commodity currencies*) e a influência do câmbio real sobre os preços das *commodities* (*currency commodities*) quando os valores das moedas de certos países exportadores de *commodities* afetam os preços mundiais deste tipo de bem. Os autores utilizam análise econométrica (Filtro de Kalmer, Causalidade de Granger, Análise de Decomposição de Variância) para estimar os determinantes dos preços das moedas e das *commodities* para Canadá, Austrália e Nova Zelândia no período 1975-2005, utilizando dois conjuntos de fatores latentes independentes, que expressam os efeitos dos fatores *commodities* (que captura o impacto das informações dos preços das *commodities* sobre a taxa de câmbio) e dos fatores *currencies* (que captura o impacto dos preços das moedas sobre os preços das *commodities*). Os resultados obtidos sugerem que os retornos das *commodities* são mais afetados pelos preços das moedas (entre 2% a 5,2%) do que os preços das moedas são afetados pelos preços das *commodities* (menos de 1%). Estes resultados sugerem que os modelos de *commodity currencies* falham em considerar a endogeneidade entre moeda e retornos das *commodities*.

Oomes e Kalcheva (2007) investigam os sintomas de doença holandesa na Rússia por meio de análise de cointegração e modelos VEC para o período 1995-2005, a fim de captar uma relação de longo prazo positiva entre preços do petróleo e apreciação da taxa de câmbio real, controlando outras variáveis, como consumo do governo, reservas internacionais líquidas, diferenciais de produtividade e corrupção. Os testes indicaram uma relação positiva entre apreciação da taxa de câmbio real e preços do petróleo. Além disso, a apreciação da taxa de câmbio real mostrou-se positivamente correlacionada com o consumo do governo e com os diferenciais de produtividade, enquanto obteve-se uma relação negativa entre apreciação da taxa de câmbio real e acumulação de reservas internacionais. As estimativas sugerem que a corrupção pode reduzir a apreciação da taxa de câmbio real, porém o resultado não foi estatisticamente significativo. O trabalho indica que a Rússia parece ter os sintomas, porém, não se pode afirmar que o país contraiu a doença holandesa, pois, embora os preços mais altos do petróleo tenham conduzido a uma apreciação do câmbio real mais rápida, não há evidências de uma sobreapreciação da taxa de câmbio real. Além disso, o setor de manufaturados declinou relativamente ao setor de serviços, mas não se verificou crescimento negativo do setor de manufaturas. Finalmente, os salários reais cresceram rapidamente em todos os setores, mas isso pode ser explicado por outros fatores, tais como o rápido crescimento da produtividade e a recuperação da crise de 1998.

Egert e Leonard (2007) investigam a relação entre preço do petróleo e apreciação cambial no Cazaquistão no período 1996-2005. Para isso, os autores utilizam um modelo monetário, que envolve oferta de moeda, diferencial de juros, diferencial de renda, preço (ou receita) do petróleo, e uma versão ampliada pelo efeito Balassa-Samuelson, que inclui uma medida de diferencial de produtividade (ou preços) de comercializáveis e não-comercializáveis. Os autores também constroem um modelo para a taxa de câmbio real, incluindo variáveis como produtividade (ou preços relativos), preço real (ou receita) do petróleo, razão dívida pública/PIB, gasto público/PIB, grau de abertura, termos de troca e ativos financeiros líquidos. Os resultados para o modelo monetário apontam que as evidências de cointegração são fracas para o período 1996-2005, mas, para o sub-período 1999-2005, verifica-se que um aumento no preço (ou receitas) do petróleo implicou em apreciação do câmbio nominal. Para o modelo da taxa de câmbio real, o aumento das receitas do petróleo está associado a uma apreciação do câmbio real no período 1999-2005, mas, quando o setor de não-energéticos é incluído, as receitas do petróleo parecem conduzir a uma depreciação da taxa de câmbio real. Tal fato é explicado pelo fato de que a apreciação da taxa de câmbio nominal efetiva não se mostra grande e prolongada o suficiente para gerar um coeficiente negativo e estatisticamente significativo para o setor de não-energéticos. Assim, no período 1996-

2005, o setor de não-energéticos foi temporariamente poupado dos efeitos perversos do aumento do preço do petróleo, apesar da apreciação da taxa de câmbio nominal e real.

O trabalho de Cerutti e Mansilla (2008) investiga a apreciação da taxa de câmbio real derivada da expansão do setor de hidrocarbonetos na Bolívia no período 2000-2005. O trabalho utiliza um modelo de equilíbrio comportamental e técnicas de cointegração para investigar os determinantes da taxa de câmbio real de equilíbrio baseado na análise de variáveis como termos de troca, diferenciais de produtividade, equilíbrio fiscal, entradas líquidas de capitais e ativos financeiros estrangeiros líquidos. Os resultados indicaram cointegração entre as séries, sendo obtida relação direta entre termos de troca, entrada de capitais, produtividade, ativos financeiros estrangeiros e apreciação da taxa de câmbio, e relação inversa entre equilíbrio fiscal e apreciação do câmbio real. As variáveis produtividade e ativos financeiros estrangeiros não se mostraram significativas. O trabalho conclui que existem evidências (embora fracas) de doença holandesa na Bolívia, sendo que a evolução dos determinantes da taxa de câmbio, especialmente as saídas de investimento direto estrangeiro, parecem explicar a apreciação da taxa de câmbio real de equilíbrio.

Hampshire (2008) analisa a relação entre preço de *commodities* e câmbio real para Austrália, Canadá, Nova Zelândia e Brasil. O trabalho utiliza análise de cointegração e modelos VEC para tentar capturar a endogeneidade dos preços de *commodities* na determinação da taxa de câmbio real, considerando o papel do diferencial de juros, gastos do governo e conta corrente. As evidências indicaram que as taxas de câmbio reais de Canadá e Austrália são influenciadas pelos preços das *commodities*. Os resultados para a Nova Zelândia apontaram que a série do preço de *commodities* possui uma tendência declinante no período analisado, enquanto a série de taxa de câmbio real não acompanha tal tendência, o que se explica pelo fato da participação de *commodities* na pauta das exportações deste país ter diminuído sensivelmente a partir dos anos 1980. Para o Brasil, verifica-se uma associação entre preço de *commodities* e câmbio real, com o coeficiente estimado sensivelmente maior do que nos demais países. Porém, quando se insere uma medida de risco na análise, as estimativas se reduzem significativamente. Além disso, os testes de Hausman indicaram que o Brasil foi o único país com o índice de preço de *commodities* exógeno à taxa de câmbio real.

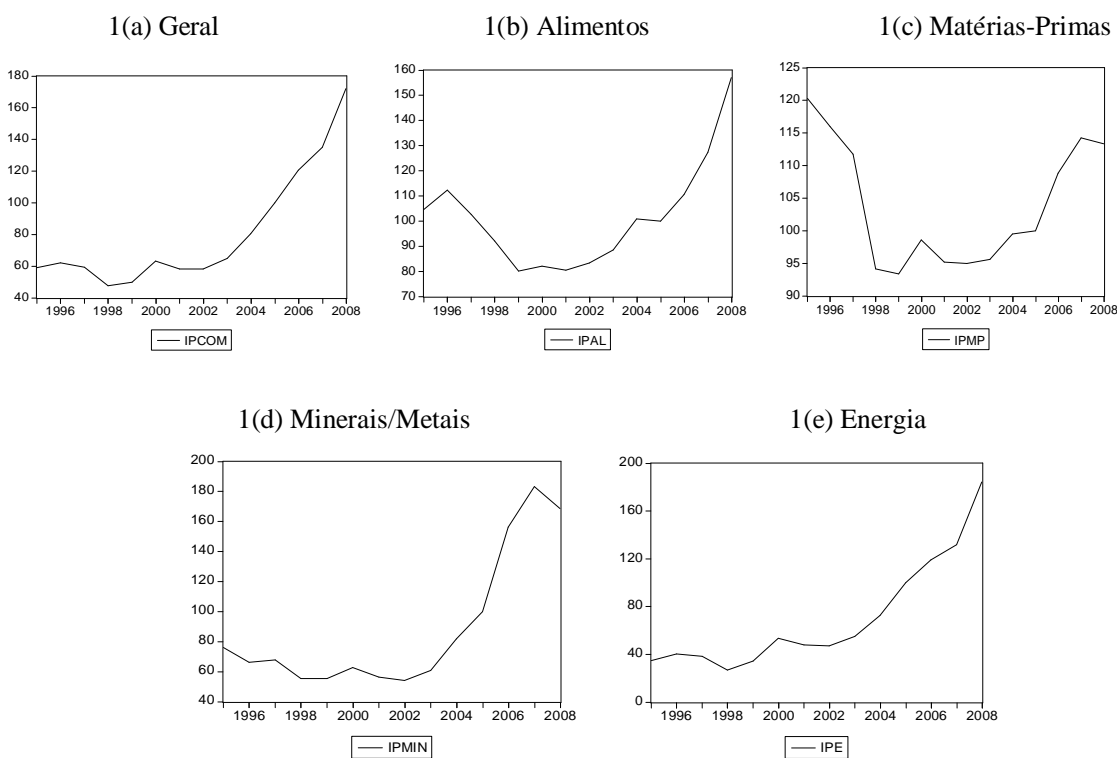
O trabalho de Beine, Bos e Colombe (2009) investiga os efeitos da doença holandesa no Canadá a partir da hipótese de que a taxa de câmbio real canadense sofre influência da evolução dos preços de *commodities*, sendo que a parte da taxa de câmbio que é afetada por tal variável tem influenciado negativamente o emprego no setor manufatureiro. No entanto, a apreciação da taxa de câmbio canadense é explicada não apenas pelo fortalecimento da moeda canadense, mas também é atribuída ao enfraquecimento da moeda americana. O trabalho utiliza análise de cointegração e modelos VEC para captar relações de curto e longo prazo entre os componentes monetários e os preços de *commodities* de energia e não-energia e a taxa de câmbio real canadense para o período 2002-2008. As evidências apontam que a apreciação da taxa de câmbio real canadense pode ser decomposta em 63% pela apreciação da moeda canadense e 38% pela depreciação da moeda americana. Além disso, obteve-se que 54% da apreciação da taxa de câmbio é explicada pelo aumento dos preços das *commodities*, o que sugere que o decréscimo do setor manufatureiro canadense está sujeito aos efeitos da doença holandesa no país.

De modo geral, a literatura empírica sobre doença holandesa e *commodities currencies* acima resumida tem encontrado algumas evidências favoráveis à intuição de que os preços internacionais das *commodities* constituem um elemento importante na determinação da taxa de câmbio real de longo prazo para países exportadores de produtos intensivos em recursos naturais. Tendo em vista os efeitos que uma taxa de câmbio real mais apreciada pode causar sobre a competitividade dos manufaturados e os menores níveis de crescimento econômico decorrentes de uma especialização da economia em produtos baseados em recursos naturais, a obtenção de evidências sobre doença holandesa possibilita a formulação de estratégias pelas autoridades econômicas no sentido de sinalizar medidas de administração da taxa de câmbio e/ou medidas estruturais que induzam uma reconfiguração do padrão de especialização produtiva e a melhora da competitividade de outros setores das economias para compensar o desalinhamento cambial.

3. PREÇOS DE *COMMODITIES* E TAXA DE CÂMBIO REAL NO BRASIL

Os gráficos 1(a) a 1(e) apresentam o comportamento dos índices de preços das *commodities* geral (IPCOM) e dos índices de preços de *commodities* específicas, sendo estes separados em *commodities* alimentícias (IPAL), matérias-primas agrícolas (IPMP), minerais/metálicas (IPMIN) e energéticas (IPE), no período 1995-2008. Os dados indicam dois comportamentos distintos dos preços das *commodities* no mercado internacional: antes e pós-2002. No período 1995-2001, é possível observar um comportamento declinante dos preços das *commodities* não-energéticas: alimentos, matérias-primas agrícolas e minerais/metals. Ao longo da segunda metade da década de 1990, os preços das *commodities* apresentaram uma tendência de deflação decorrente do excesso de oferta em vários mercados, associado, em parte, aos avanços tecnológicos na agricultura e na extração de metais, o que induziu a liquidações que deprimiram os preços, e, em parte, à queda da demanda dos países do leste e sudeste asiático após a crise de 1997/98 (Prates, 2007).

Gráfico 1: Evolução dos Preços de *Commodities* no Período 1995-2008



Fonte: IFS (2009)

Após 2002, os preços das *commodities* não-energéticas elevam-se de forma persistente a partir dos patamares historicamente baixos atingidos em 2001. Os dados apontam que os indicadores de preços dos alimentos, matérias-primas, minerais/metals e de energia apresentaram uma tendência de alta significativa de preços a partir de 2002. Tal recuperação dos preços foi inicialmente liderada principalmente pelos choques de oferta de origem climática enfrentados pelas *commodities* agrícolas (Prates, 2007). Entretanto, a partir de 2003, alguns analistas começaram a apostar na emergência de uma nova fase de elevação mais sustentável dos preços das *commodities*, cuja tendência altista persistiu ao longo de 2004, embora com alguns sobressaltos, para o qual contribuiu a queda dos preços das *commodities* agrícolas associada a melhores condições nas lavouras e a fatores sazonais. Os índices retomaram o movimento ascendente a partir de meados de 2004, impulsionado pela alta das cotações das *commodities* minerais/metálicas, que persistiu em 2005, 2006 e 2007. No caso dos preços das *commodities* minerais/metálicas, mais sensíveis às

flutuações cíclicas da economia global, a alta pode ser associada ao aumento da demanda mundial por estes produtos, que tem sido provocada pelo expressivo crescimento das economias asiáticas, principalmente da economia chinesa (Hampshire, 2008). Destaca-se a queda dos preços das *commodities* minerais/metálicas em 2008, dados os efeitos de redução da demanda mundial por tais bens decorrentes da crise financeira internacional evidenciada fortemente a partir do terceiro trimestre de 2008. No entanto, com relação aos efeitos da crise financeira internacional mais recente sobre o mercado de *commodities*, embora os preços das *commodities* tenham sofrido uma queda do seu pico observado em 2008 em função da recessão global, em geral, tais preços permaneceram em níveis mais elevados do que os verificados em recessões anteriores e tão altos quanto os níveis observados no período 2005-2007 de robusto crescimento mundial, sendo que tais preços mostraram sinais de recuperação rápida ao longo de 2009 (Brahmbhatt e Canuto, 2010).

A tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas básicas dos preços internacionais de *commodities* vigentes no período 1995-2008 e nos sub-períodos 1995-2001 (preços mais baixos) e 2002-2008 (preços mais altos).

Tabela 1: Estatísticas Descritivas para Preços Internacionais de *Commodities*

Período 1995-2008					
	IPCOM	IPAL	IPMP	IPMIN	IPE
Média	80.83000	101.5693	103.9736	88.92429	70.48214
Máximo	172.1100	157.0300	120.2700	183.3100	184.4600
Mínimo	47.76000	80.15000	93.40000	54.30000	26.97000
Desvio-padrão	37.32841	21.16173	9.560128	45.63419	46.37222
Período 1995-2001					
	IPCOM	IPAL	IPMP	IPMIN	IPE
Média	57.15000	93.47429	104.1771	62.87571	39.51143
Máximo	63.25000	112.2800	120.2700	75.99000	53.68000
Mínimo	47.76000	80.15000	93.40000	55.39000	26.97000
Desvio-padrão	5.975896	13.15980	11.43357	7.774767	8.940536
Período 2002-2008					
	IPCOM	IPAL	IPMP	IPMIN	IPE
Média	104.5100	109.6643	103.7700	114.9729	101.4529
Máximo	172.1100	157.0300	114.2200	183.3100	184.4600
Mínimo	58.30000	83.33000	94.98000	54.30000	47.17000
Desvio-padrão	40.92609	25.38096	8.197656	53.55706	48.38524

Fonte: IFS(2009)

Quando se analisa o período 1995-2008, observa-se que os preços de matérias-primas e alimentos tiveram valores médios mais elevados do que os preços das demais *commodities*, sendo que os preços de minerais/metals e de energia se mostraram mais voláteis, pois tiveram maiores oscilações em torno da média no período. Para o período 1995-2001, os dados indicam valores médios menores dos indicadores de preços de *commodities* (exceto matérias-primas), sendo que tais preços também apresentaram menor volatilidade neste período. No período 2002-2008, os preços das *commodities* atingiram valores médios mais elevados e apresentaram maior volatilidade, com exceção das matérias-primas, cujo comportamento parece mais estável ao longo do tempo.

Prates (2007) argumenta a importância de se investigar os determinantes subjacentes à elevação dos preços das *commodities* em todos os mercados. Dentre tais determinantes, destaca-se: i) as condições macroeconômicas globais: o ritmo da economia mundial exerceu influência significativa sobre os preços das *commodities*, sendo que os períodos de expansão foram, em geral, acompanhados por alta dos preços relativos desses bens, enquanto os períodos de retração foram acompanhados por declínio desses preços; ii) o chamado “Efeito-China”: o excepcional crescimento da economia chinesa liderado por setores intensivos em *commodities* metálicas, energéticas e industriais (automotivo, metalúrgico e de construção civil) pressionou a demanda por esses bens, ao mesmo tempo em que o crescimento populacional fomentou a compra externa de alimentos e

demais *commodities* agrícolas (Prates, 2007; Furtado, 2008); e iii) os choques de oferta sobre as *commodities* agrícolas, em geral de origem climática, com destaque para o El Niño, provocaram secas e enchentes, resultando na queda dos estoques de várias *commodities* e elevando os preços, mesmo no contexto de demanda mundial deprimida.

O gráfico 2 apresenta o desempenho da participação conjunta de algumas *commodities* exportadas pelo Brasil (cacau, café, fumo, açúcar, soja, bovino, frango, minério de alumínio, minério de ferro e suco de laranja) em relação ao total das exportações no período 1995-2008.

Gráfico 2: Evolução da Participação das Exportações de *Commodities* Seleccionadas (COM) nas Exportações Totais Brasileiras no Período 1995-2008 (em %)



Fonte: BCB (2010) e IPEADATA (2010)

Os dados sinalizam uma importância expressiva dessas *commodities* na pauta exportadora brasileira, sendo que a participação média das mesmas no total das exportações foi de 23,52% ao longo do período analisado. Há que se destacar que, nos períodos em que a taxa de câmbio nominal/real brasileira permaneceu em níveis mais valorizados/apreciados, verifica-se uma maior participação dessas *commodities* na pauta exportadora: a participação média das *commodities* foi de 24,57% no período 1995-1998 e de 23,43% no período 2003-2008 (câmbio mais apreciado) contra uma participação média de 22,60% no período 1999-2002 (câmbio mais depreciado).

A tabela 2 apresenta a evolução do valor médio e da participação no total exportado das principais *commodities* exportadas pela economia brasileira ao longo do período 1995-2008.

Tabela 2: Evolução das Principais *Commodities* Brasileiras Exportadas

Período	Valor médio (em US\$ milhões)				Participação no total exportado (em %)			
	1995- 2008	1995- 1998	1999- 2002	2003- 2008	1995- 2008	1995- 1998	1999- 2002	2003- 2008
Cacau	8,4	22,2	4,4	1,8	0,02	0,05	0,01	0,00
Café	2211,7	2191,7	1548,0	2667,6	2,94	4,39	2,88	2,01
Fumo	1475,6	1478,5	938,8	1831,4	1,94	2,97	1,71	1,41
Açúcar	2870,0	1812,1	1870,6	4241,6	3,40	3,66	3,38	3,23
Soja	3879,5	1604,8	2384,7	6392,6	4,25	3,16	4,25	4,97
Bovino	1391,0	212,0	615,6	2693,8	1,30	0,43	1,10	2,02
Frango	1992,1	772,9	1077,0	3415,0	2,10	1,55	1,93	2,57
Minério de alumínio	155,7	123,7	104,6	211,0	0,20	0,25	0,19	0,17
Minério de ferro	5333,8	2835,6	2943,7	8592,8	5,82	5,71	5,33	6,21
Suco de laranja	1066,3	1191,6	984,0	1037,7	1,57	2,41	1,81	0,84

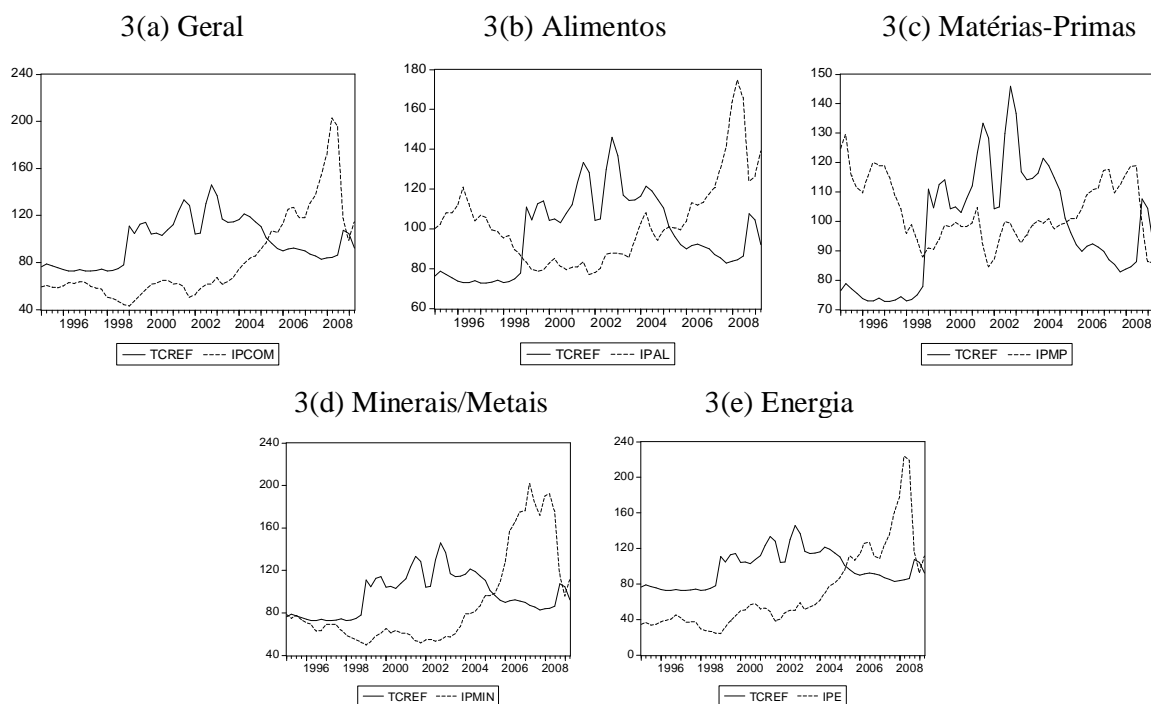
Fonte: BCB (2010), MDIC (2010) e IPEADATA (2010)

A análise dos valores médios sugere que, em termos nominais, com exceção do cacau e do suco de laranja, cujos valores médios exportados diminuíram ao longo do período analisado, todas

as demais *commodities* tiveram crescimento significativo do valor exportado, especialmente carnes (bovinos e frango), soja e minério de ferro. Em termos da participação das exportações das *commodities* selecionadas no conjunto de bens exportados pela economia brasileira, nota-se que cacau, café, fumo, açúcar, minério de alumínio e suco de laranja perderam importância relativa no total das exportações, enquanto soja, carnes (bovina e frango) e minério de ferro ampliaram suas participações nas exportações ao longo do tempo. Tais evidências sinalizam um aumento da relevância das carnes, grãos e *commodities* metálicas no conjunto das exportações brasileiras no período mais recente, principalmente tendo em vista o contexto de aquecimento da demanda mundial verificado a partir de 2002, apesar de este período ser coincidente com uma tendência de apreciação da taxa de câmbio nominal e real no Brasil. No entanto, os dados indicam que a pauta de exportações brasileiras de *commodities* manteve-se relativamente diversificada no período analisado, uma vez que nenhum produto teve um peso mais significativo no total das exportações brasileiras, destacando-se as exportações de minério de ferro e soja, que tiveram uma participação média no período 1995-2008 de 5,82% e 4,25%, respectivamente.

Os gráficos 3(a) a 3(e) mostram o comportamento entre os preços praticados nos mercados internacionais das diversas *commodities* – geral (IPCOM), alimentos (IPAL), matérias-primas agrícolas (IPMP), minerais/metals (IPMIN) e energéticas (IPE) – e a evolução da taxa de câmbio real efetiva (TCREF) brasileira no período 1995:T1-2009:T2.

Gráfico 3: Relação entre Preços de *Commodities* e Taxa de Câmbio Real Efetiva no Brasil no Período 1995T1-2009T2 (2002=100)



Fonte: BCB (2010) e IFS (2009)

Uma análise preliminar dos gráficos sugere que, dado o regime de câmbio semi-fixado adotado no Brasil antes de 1999, em que a taxa de câmbio nominal era controlada pelo Banco Central (bandas cambiais), a associação da taxa de câmbio real às variações nos preços internacionais das *commodities* se mostra pouco expressiva no período 1995-1998. No entanto, com a flexibilização da taxa de câmbio (janeiro de 1999), especialmente a partir de 2002, é possível verificar uma disposição de apreciação da taxa de câmbio real brasileira em meio a um contexto de alta dos preços das *commodities* no mercado internacional. Em outras palavras, aparentemente, é possível notar uma correlação negativa entre a taxa de câmbio real brasileira e os índices dos preços

internacionais das *commodities*, e separadas em *commodities* alimentícias, matérias-primas agrícolas, minerais/metálicas e energéticas ao longo do período 2002-2009.

A tabela 3 apresenta os coeficientes de correlação entre a taxa de câmbio real brasileira e os diversos índices de preços de *commodities* para o período 1995-2009 e nos sub-períodos em que se manifestaram diferentes comportamentos da taxa de câmbio real: 1995-1998 (câmbio fixo valorizado), 1999-2002 (câmbio flexível depreciado) e 2003-2009 (câmbio flexível apreciado). Os números corroboram a análise gráfica anterior, uma vez que se verifica a existência de uma correlação negativa entre taxa de câmbio real e os diversos índices de preços de *commodities* para o período 1995-2009. Destaca-se que, neste período, a correlação do câmbio real se mostra mais expressiva com os preços das *commodities* não-energéticas, com destaque para matérias-primas e alimentos, o que sugere que movimentos de apreciação cambial estão correlacionados com o aumento do preço das *commodities*.

Tabela 3: Correlação entre Taxa de Câmbio Real Efetiva e Preços de *Commodities*

	TCREF			
	1995:T1-2009:T2	1995:T1-1998:T4	1999:T1-2002:T4	2003:T1-2009:T2
IPCOM	-0.160003	-0.244588	0.111811	-0.820668
IPAL	-0.448693	-0.341778	0.475320	-0.692108
IPMP	-0.585125	0.089361	0.093859	-0.657494
IPMIN	-0.275224	0.223568	-0.434707	-0.877765
IPE	-0.075357	-0.353036	0.114451	-0.796886

Fonte: BCB(2010) e IFS (2009)

Quando se analisa a correlação entre câmbio real e preços das *commodities* considerando a amostra total dividida em sub-períodos, pode-se notar que existe uma correlação negativa entre câmbio real e preços de *commodities* (exceto matérias-primas e minerais/metals) no período 1995-1998. No período 1999-2002, observa-se que os coeficientes de correlação se tornam positivos, indicando uma associação entre câmbio depreciado e aumentos dos preços das *commodities*, com exceção dos preços de minerais/metals, em que a correlação com o câmbio real se mostra negativa. Por fim, todos os coeficientes de correlação entre câmbio real e preços de *commodities* se mostram negativos e mais robustos para o período 2003-2009, o que sinaliza uma relação entre taxa de câmbio real apreciada em meio ao contexto de elevação dos preços das *commodities* no mercado internacional.

A análise preliminar dos dados sugere, portanto, uma possível associação entre preços de *commodities* e a conformação de uma taxa de câmbio real mais apreciada, especialmente no período 2003-2009. Neste contexto, a elevada participação das *commodities* na pauta de comércio e a participação brasileira no mercado das diversas *commodities* que o país produz e exporta parecem ser fatores importantes para justificar uma investigação da relação de *commodity currency* para o Brasil. Assim, na ocorrência de *commodity currency*, espera-se que as séries de taxa de câmbio real e de preços de *commodities* apresentem alguma correlação negativa entre elas, em que um aumento nos preços das *commodities* exportadas deve induzir a uma melhora nos termos de troca acarretando uma apreciação real da moeda brasileira.

4. INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA SOBRE *COMMODITY CURRENCY* PARA O BRASIL

4.1. Descrição dos Modelos Estimados

O objetivo deste trabalho consiste em identificar sintomas da doença holandesa no Brasil no período 1995-2009 a partir da discussão da extensão em que o comportamento da taxa de câmbio nominal e real brasileira está ligado aos movimentos dos preços internacionais das *commodities* considerando o papel do índice de preços de *commodities* geral e decomposto em índice de preços de energia e não-energia (alimentos, matérias-primas e minerais/metals). Para isso, o trabalho

propõe uma investigação sobre os determinantes da taxa de câmbio real em uma dinâmica de longo prazo através da análise de cointegração (Teste de Johansen) e da estimação de modelos de vetores de correção de erros (VEC) pautados na construção de modelos de determinação da taxa de câmbio baseado na relação desta com os preços dos diversos tipos de *commodities* exportadas pelo Brasil.

Para a estimação dos modelos propostos neste trabalho serão utilizados dados trimestrais para o período completo (1995-2009) e para o sub-período (2003-2009). A justificativa para tal divisão temporal da amostra consiste no fato de que se tentará captar os impactos dos preços internacionais das *commodities* sobre o comportamento da taxa de câmbio nominal e real no período pós-Real, porém tal período é caracterizado pela manutenção de uma taxa de câmbio semi-fixa até 1999, sendo que, somente após este ano, é que o câmbio pautou-se pelo regime flexível em níveis mais depreciados até o final de 2002. Sendo assim, a ideia seria tentar captar os efeitos da doença holandesa no período mais recente (pós-2003), em que prevaleceu um contexto mais favorável à manifestação da doença holandesa no Brasil: elevação dos preços internacionais das *commodities*, crescimento das exportações brasileiras e taxa de câmbio flexível apreciada.

Os modelos estimados para determinação da taxa de câmbio nominal e real brasileira são baseados nos trabalhos de Amano e van Noorden (1995), Oomes e Kalcheva (2006), Egert e Leonard (2007), Hampshire (2008) e Beine, Bos e Coloumbe (2009). Estes autores utilizam análise de cointegração e modelos VEC para a determinação das taxas de câmbio nominais e reais de diversas economias, nos quais o comportamento do câmbio no longo prazo depende dos preços das *commodities* energéticas e não-energéticas exportadas. Tais modelos também consideram o papel de variáveis de caráter monetário, tais como o diferencial de taxa de juros, o diferencial de oferta de moeda e o diferencial de renda para analisar a dinâmica de ajustamento da taxa de câmbio nominal e real no longo prazo. Além disso, tais trabalhos incorporam os efeitos de mudanças exógenas dos termos de troca e dos diferenciais de produtividade sobre o comportamento do câmbio real, na tentativa de capturar o efeito Balassa-Samuelson sobre a determinação da taxa de câmbio real.

Os modelos a serem estimados pelo presente trabalho envolverão as seguintes variáveis, as quais foram obtidas junto aos bancos de dados do Banco Central do Brasil (BCB), Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada (IPEADATA), e Fundo Monetário Internacional (IFS-CDROM):

- TCN = Logaritmo natural da taxa de câmbio nominal brasileira
- TCREF = Logaritmo natural da taxa de câmbio real efetiva brasileira
- IPCOM = Logaritmo natural do índice de preços de *commodities* geral
- IPAL = Logaritmo natural do índice de preços de alimentos
- IPMP = Logaritmo natural do índice de preços de matérias-primas agrícolas
- IPMIN = Logaritmo natural do índice de preços de minerais/metals
- IPE = Logaritmo natural do índice de preços de *commodities* energéticas
- JN = Diferencial da taxa de juros nominal interna (Over-Selic) e externa (Federal Funds) – em %.
- JR = Diferencial da taxa de juros real (Over-Selic) e externa (Federal Funds) – em %.
- M = Logaritmo natural do diferencial da taxa de crescimento da oferta de moeda interna (M2-Brasil) e externa (M2-EUA)
- Y = Diferencial do logaritmo natural do produto nominal per capita interno (Brasil) e externo (EUA).
- PROD = Diferencial do logaritmo natural do produto real per capita interno (Brasil) e externo (EUA).
- CC = Saldo da conta corrente/PIB – em %
- CG = Logaritmo natural dos gastos em consumo do governo/
- TT = Logaritmo natural dos termos de troca medido pela razão entre preços das exportações e preços das importações brasileiras

Os modelos estimados são especificados da seguinte forma:

- Modelo 1: $TCN = f(JN, M, Y, PREÇOS DE COMMODITIES)$
- Modelo 2: $TCREF = f(JR, M, PROD, PREÇOS DE COMMODITIES)$

- Modelo 3: $TCREF = f(CC, CG, PROD, PREÇOS DE COMMODITIES)$
- Modelo 4: $TCREF = f(CC, CG, TT, PREÇOS DE COMMODITIES)$

Para cada um dos modelos, os índices de preços de *commodities* serão testados nas suas diversas especificações: índice geral, alimentos, matérias-primas, minerais/metals e energia. A justificativa é que, dado o caso brasileiro, em que a pauta de exportações de *commodities* se mostra relativamente diversificada, convém desagregar o índice geral de *commodities* não-energéticas nas suas diversas especificações, pois a análise dos indicadores de preços de *commodities* em termos mais agregados pode não captar as diferenças entre os impactos dos vários tipos de *commodities* exportadas sobre o comportamento da taxa de câmbio nominal e real.

O modelo 1 se baseia em uma extensão da teoria da abordagem monetária da taxa de câmbio e tenta captar a dinâmica de curto prazo do câmbio nominal em função do diferencial de taxa de juros nominal, diferencial de oferta de moeda e diferencial de produto (renda) nominal entre a economia doméstica e os países estrangeiros, e a dinâmica de longo prazo em função dos preços de *commodities*, em que a função demanda de moeda de uma economia inclui uma medida de riqueza expressa pelos preços dos bens exportados pela economia. O modelo 2 procura incorporar também, além dos impactos daquelas variáveis, o efeito Balassa-Samuelson (diferencial de produtividade relativa entre o setor de comercializáveis e não-comercializáveis) sobre o nível do câmbio real, na medida em que supõe-se que a taxa de câmbio real pode se apreciar ao longo do tempo em função dos impactos dos ganhos de produtividade relativos dos setores de não-comercializáveis.¹ Assim, espera-se que, na evidência de doença holandesa (*commodity currency*), aumentos na oferta relativa de moeda e do diferencial de taxa de juros conduzam a uma depreciação cambial, ao passo que aumentos do diferencial de produto (renda), do diferencial de produtividade e dos preços das *commodities* devam causar uma apreciação da taxa de câmbio nominal e real.

Os modelos 3 e 4 tentam captar uma possível persistência de sinais de doença holandesa no Brasil (relação negativa entre taxa de câmbio real e preços das *commodities*) controlando outras variáveis que possam afetar o comportamento do câmbio real, em uma extensão do modelo Balassa-Samuelson, que inclui os termos de troca e fatores do lado da demanda. Neste caso, o objetivo é estimar uma relação empírica de longo prazo entre taxa de câmbio real e outras variáveis tais como consumo do governo, conta corrente, diferencial de produtividade e termos de troca. Havendo relação de cointegração entre as variáveis, o passo seguinte é estimar o VEC para interpretar o termo de correção de erro como um desvio do equilíbrio de longo prazo (medida de desalinhamento da taxa de câmbio). Espera-se que, na evidência de doença holandesa, um aumento das variáveis preços das *commodities*, consumo do governo, conta corrente, diferencial de produtividade e termos de troca conduza à apreciação da taxa de câmbio real.

4.2. Resultados Empíricos

A investigação da existência de sinais de doença holandesa a partir de uma possível relação de *commodity currency* no Brasil pretendida neste trabalho toma como ponto de partida a avaliação do teste de raiz unitária das séries envolvidas nas estimações econométricas, a fim de se detectar a ordem de integração das mesmas, considerando que a análise de cointegração pressupõe a utilização de séries não-estacionárias. Para isso, foi realizado o teste de raiz unitária ADF (*Augmented Dick-Fuller*) sobre as séries no período 1995T1-2009T2 e para o sub-período 2003T1-2009T2, cuja hipótese nula do teste se refere à presença de raiz unitária nas séries de dados.

Os testes ADF estão reportados no Anexo I (Tabela I.1) e indicaram que, para o período 1995T1-2009T2, não houve rejeição da hipótese nula de raiz unitária das séries em nível, porém houve rejeição da hipótese nula de raiz unitária das séries em primeira diferença, indicando que

¹ Considerando a dificuldade de se obter uma medida de diferencial de produtividade confiável em termos da relação entre produtividade dos trabalhadores nos setores de comercializáveis e não-comercializáveis, trabalharemos com a razão entre produtividade por trabalhador no Brasil e nos EUA (representando o resto do mundo), sendo que o produto real per capita (Brasil e EUA) será utilizado como *proxy* para o indicador do produto por trabalhador.

todas as variáveis são I(1) no nível de significância de 1%. Para o sub-período 2003T1-2009T2, os testes ADF novamente indicaram que as variáveis podem ser consideradas estacionárias apenas quando tomadas em primeira diferença, ou seja, são variáveis I(1), com exceção da variável conta corrente (CC), que se tornou estacionária quando tomada em segunda diferença, sendo, portanto, I(2). No entanto, o teste de raiz unitária de Phillips-Perron para esta variável apontou rejeição da hipótese nula de raiz unitária quando a mesma é tomada em primeira diferença, e, assim, tal variável pode ser considerada I(1). Em resumo, os testes de raiz unitária indicaram a possibilidade de investigação da existência de relações de cointegração entre as séries analisadas para os recortes temporais propostos, visto que as séries analisadas não foram consideradas I(0).

A partir da averiguação da ordem de integração das séries, procedeu-se à análise de cointegração por meio do Teste de Johansen a fim de detectar a existência de uma relação estável de longo prazo entre as variáveis, cujos resultados em termos do número de vetores cointegrantes e defasagens utilizadas estão resumidos no Anexo I (Tabela I.2). A análise de cointegração apontou evidências de relações de longo prazo entre as séries nos diversos modelos especificados para o período 1995T1-2009T2, exceto para o Modelo 4, na especificação para preços de *commodities* energéticas, em que não se obteve nenhum vetor de cointegração. Para o sub-período 2003T1-2009T2, os resultados dos testes de Johansen identificaram para todos os modelos pelo menos um vetor de cointegração entre as séries, havendo situações em que dois ou três vetores de cointegração foram encontrados.

Uma vez determinados as especificações da análise de cointegração, partiu-se para a estimação dos modelos VEC. As tabelas 4 e 5 a seguir apresentam um resumo referente aos resultados dos coeficientes obtidos para os diversos preços das *commodities* resultantes das estimações do VEC nas distintas especificações dos modelos.

Tabela 4: Resultados das Estimações do VEC para os Coeficientes dos Preços das Commodities – Período 1995T1-2009T2

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
IPCOM	-0.064082	0.316647*	-0.088630**	-0.010840
IPAL	-0.216754*	0.045951	-0.085351	-0.026632
IPMP	-0.336510*	1.007648*	0.090655	3.217749*
IPMIN	-0.008829	0.323432*	-0.170519*	-0.179189
IPE	-1.041907*	-6.152392*	-0.055899**	---

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados das estimações do VEC.

(*) e (**) Resultados significativos ao nível de significância de 1% e 5%, respectivamente.

Tabela 5: Resultados das Estimações do VEC para os Coeficientes dos Preços das Commodities – Período 2003T1-2009T2

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
IPCOM	0.083221*	0.541065*	-0.267252	0.506666*
IPAL	-0.278578*	-21.11405*	-2.651375*	4.336176*
IPMP	-0.131463**	-0.434033*	-0.556468*	-2.215975*
IPMIN	0.223871*	0.377410*	0.184673*	-0.759494*
IPE	0.082569*	0.399166*	0.030054	0.363078*

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados das estimações do VEC.

(*) e (**) Resultados significativos ao nível de significância de 1% e 5%, respectivamente.

Os resultados do VEC para os coeficientes dos preços das *commodities* sugerem alguma evidência da existência de *commodity currency* para o Brasil no período 1995-2009, porém tais evidências são fracas, uma vez que muitos dos coeficientes estimados não têm o sinal negativo esperado ou os resultados não são estatisticamente significativos. Uma possível explicação para estes resultados se encontra no fato de que, até 1999, a taxa de câmbio brasileira pautou-se por um sistema mais rígido (bandas cambiais semi-fixas), além do que o contexto de preços internacionais

das *commodities* (mais baixos) se mostrou menos favorável ao desenho de sintomas de doença holandesa. No entanto, quando o sub-período 2003-2009 é analisado, as evidências parecem ser tornar mais robustas, uma vez que as condições se mostram mais propícias ao cenário de doença holandesa no Brasil: câmbio flexível e elevação dos preços das *commodities*. Portanto, os resultados do VEC devem ser interpretados com algum cuidado, na medida em que os coeficientes de algumas *commodities* têm o sinal positivo ou não são significativos, indicando que aumentos dos preços destas *commodities* estão associados a uma depreciação da taxa de câmbio nominal/real.

No que diz respeito ao modelo 1 (modelo monetário ampliado pelos preços das *commodities* para a taxa de câmbio nominal), verifica-se que, para o período 1995-2009, os preços gerais das *commodities* tiveram o sinal negativo esperado, porém não se mostraram estatisticamente significativos para explicar o comportamento do câmbio nominal. Quando se toma os preços de *commodities* específicas, verifica-se que os preços de alimentos, matérias-primas e *commodities* energéticas foram importantes para explicar o comportamento da taxa de câmbio nominal e se mostraram negativamente associados com esta última variável. Nestes termos, as evidências apontam que aumentos nos preços de alimentos, matérias-primas e energia estiveram associados a uma apreciação do câmbio nominal. Quando se analisa o sub-período 2003-2009, o índice geral dos preços das *commodities* se mostra associado de forma positiva com a taxa de câmbio nominal, sugerindo que os preços das *commodities* quando verificados em conjunto estariam contribuindo para depreciar a taxa de câmbio nominal. Este resultado pode estar associado ao efeito dos preços de minerais/metals e energia, que exibem um coeficiente positivo e estatisticamente significativo, indicando que elevações nos preços destes bens pressionaram por uma depreciação do câmbio nominal. No entanto, os preços dos alimentos e das matérias-primas se mantiveram com o sinal negativo esperado e continuaram estatisticamente significativos na explicação do comportamento da taxa de câmbio nominal brasileira.

Os resultados para o modelo 2 (modelo para determinação do câmbio real, que relaciona taxa de câmbio real efetiva, preços de *commodities*, diferencial de juros reais, diferencial de oferta de moeda e diferencial de produtividade) indicaram que, para o período 1995-2009, as evidências de *commodity currency* são pouco significativas, com exceção dos preços das *commodities* energéticas, cujo sinal do coeficiente estimado é negativo e estatisticamente significativo, sendo que os demais indicadores de preços de *commodities* se mostram associados a uma depreciação do câmbio real neste período. No entanto, a avaliação para o sub-período 2003-2009 indicou que os preços de alimentos e das matérias-primas estiveram associados a uma apreciação da taxa de câmbio real efetiva no período mais recente.

Os resultados para o modelo 3, que relaciona a taxa de câmbio real efetiva com os preços das *commodities*, controlando outras variáveis (conta corrente, gastos do governo e produtividade), revelaram que os preços de alimentos e matérias-primas continuam sinalizando uma importância para a manutenção de uma taxa de câmbio real mais apreciada, especialmente quando se considera o período mais recente. No período 1995-2009, o coeficiente do índice de preços gerais das *commodities* neste modelo apresentou um sinal negativo e estatisticamente significativo, mas perdeu significância quando foi considerado o sub-período 2003-2009. Já os índices de minerais/metals e de energia se mostraram influenciando uma apreciação da taxa de câmbio no período 1995-2009, mas perderam este efeito no sub-período 2003-2009.

No que se refere ao modelo 4, que incorpora os efeitos das mudanças dos termos de troca na análise, para o período 1995-2009, as variáveis apresentaram os coeficientes negativos esperados (exceto preços de minerais/metals), porém tais coeficientes não se mostraram estatisticamente significativos. Novamente, os resultados parecem se tornar mais robustos quando analisados no sub-período 2003-2009, em que os preços matérias-primas e minerais/metals apresentaram coeficientes negativos e estatisticamente significativos na explicação da apreciação da taxa de câmbio real.

Em suma, os resultados da análise de cointegração indicaram a existência de uma relação de longo prazo entre as séries de câmbio e preços de *commodities*, sendo que a estimação dos modelos VEC sugere que, embora as evidências sejam pouco robustas para a detecção da doença holandesa no Brasil no período pós-Real em termos do impacto dos preços de *commodities* gerais sobre o

comportamento do câmbio nominal e real, quando se considera os efeitos de determinados tipos de *commodities*, como alimentos, matérias-primas, e, em menor importância, minerais/metais, tais *commodities* específicas podem ter uma contribuição para a apreciação da taxa de câmbio nominal e real, especialmente quando se considera o período mais recente (a partir de 2003), em que o cenário internacional foi marcado por um movimento de alta dos preços das *commodities* no mercado internacional. Este resultado pode estar associado ao fato de que o Brasil não possui uma pauta de exportações excessivamente concentrada em poucos produtos *commoditizados*, como no caso dos países exportadores de petróleo e derivados, (por exemplo, Rússia e Bolívia, entre outros), porém verifica-se uma importância relativa das *commodities* não-energéticas – alimentos, matérias-primas e minerais/metais – no conjunto das exportações brasileiras. Além disso, observa-se que os preços das *commodities* energéticas se mostraram mais relevantes para a conformação de um contexto de apreciação cambial (nominal e real) quando relacionados ao período completo, mas deixaram de apresentar este comportamento no período mais recente, dado que, apesar do recente avanço da participação dos produtos energéticos nas exportações e do contexto de preços mais elevados dos itens de energia, este tipo de produto ainda tem uma participação relativamente menor do que as demais *commodities* na pauta exportadora brasileira, situação que pode vir a ser alterada no futuro quando da exploração intensa do petróleo nas camadas do pré-sal e do avanço das exportações dos biocombustíveis em âmbito mundial.

Quanto aos coeficientes das demais variáveis pertencentes aos modelos, verifica-se que há uma grande instabilidade dos coeficientes estimados, sendo que, em muitas situações, tais coeficientes possuem o sinal errado ou não são estatisticamente significativos, o que dificulta a confirmação mais precisa dos sintomas de doença holandesa no Brasil. Assim, de uma forma bastante generalizada, verifica-se que, para o período completo (1995-2009), apenas o diferencial de oferta de moeda parece contribuir para uma apreciação da taxa de câmbio nominal, ao passo que a variável diferencial de juros reais parece contribuir para uma apreciação do câmbio real. De outro lado, as variáveis diferencial do produto nominal, diferencial de produtividade e termos de troca não se mostraram relevantes para a determinação de uma taxa de câmbio mais apreciada neste período de análise. No que se refere ao sub-período 2003-2009, o diferencial de moeda continua significativo para explicar a apreciação do câmbio nominal quando se considera o conjunto das *commodities* não-energéticas. Já o diferencial de produtividade também parece estar associado a uma apreciação do câmbio real, principalmente quando relacionado aos modelos atrelados às *commodities* não-energéticas e suas diversas especificações. Finalmente, os termos de troca parecem contribuir para uma apreciação cambial (sinal negativo e significativo) apenas quando associados aos modelos de preços gerais de *commodities* e alimentos.²

5. CONCLUSÕES

A partir de uma extensão de modelos tradicionais de taxa de câmbio real, que buscam incorporar elementos reais (produtividade e termos de troca) nas equações de determinação do câmbio real no longo prazo, a literatura sobre *commodities currencies* incorpora os preços das *commodities* para explicar o comportamento da taxa de câmbio real de longo prazo no contexto de economias cujas pautas de exportações contam com uma participação significativa deste tipo de bem. Neste sentido, diversos trabalhos têm encontrado evidências empíricas capazes de corroborar a intuição de uma relação entre preços de *commodities* e a conformação de uma taxa de câmbio real mais apreciada em países exportadores de produtos intensivos em recursos naturais.

A análise do desempenho do mercado de *commodities* indicou que o cenário internacional tem se mostrado favorável à manutenção de patamares mais elevados para os preços dos bens intensivos em recursos naturais, especialmente após 2002, a partir da elevação da demanda mundial por este tipo de produto, decorrente, principalmente, do crescimento das economias do leste asiático e chinesa. Além disso, gargalos de oferta e fatores climáticos também tiveram uma contribuição

² Por restrições de espaço, os resultados completos dos modelos VEC não foram informados neste trabalho, porém podem ser requisitados junto aos autores.

para a configuração de um contexto de recuperação dos preços das *commodities* ao longo da década de 2000. A rápida recuperação dos preços das *commodities* em 2009 sinaliza que a melhora nos termos de troca a favor das *commodities* não será revertida no médio prazo, sendo que a demanda externa continuará exercendo pressões altistas sobre os preços dos produtos primários.

Este trabalho discutiu a existência de sintomas de doença holandesa no Brasil em termos de busca de evidências sobre uma influência negativa dos preços de *commodities* para a determinação da taxa de câmbio nominal e real no período pós-Real. Neste sentido, o trabalho se pautou pela construção de modelos de cointegração e modelos VEC a fim de captar a importância de um cenário mais favorável nos mercados internacionais das diversas *commodities* exportadas pelo país (preços gerais e preços de *commodities* energéticas e *commodities* não-energéticas: alimentos, matérias-primas, minerais/metals) sobre o comportamento da taxa de câmbio nominal e real brasileira.

Os resultados dos modelos VEC apontaram que as evidências de *commodity currency* para o Brasil para o período 1995-2009 devem ser vistas com cuidado, pois muitos dos coeficientes dos preços das *commodities* analisadas são positivos, ou, quando negativos, não se mostraram estatisticamente significativos. No entanto, quando se toma o sub-período 2003-2009, as evidências parecem ser tornar mais robustas. Cabe destacar que este período é caracterizado um contexto mais favorável à manifestação da doença holandesa no Brasil: preços internacionais das *commodities* elevados, sistema de câmbio flexível e mais apreciado, e expressiva participação dos produtos intensivos em recursos naturais na pauta de exportações brasileiras.

Os resultados das estimações sugerem uma importância da análise dos efeitos dos preços de *commodities* em termos mais desagregados sobre a taxa de câmbio nominal e real na economia brasileira no período pós-Real, uma vez que o indicador geral de preços das *commodities* não consegue sinalizar evidências de doença holandesa para o Brasil, mas, quando tomados os preços de alimentos, das matérias-primas agrícolas, e, em menor grau, dos minerais/metals, os resultados indicaram que tais variáveis parecem contribuir para uma apreciação da taxa de câmbio nominal e real no período mais recente. Estes resultados podem estar atrelados ao fato de que o país, embora mantenha suas vantagens comparativas em produtos intensivos em recursos naturais, não possui uma pauta de exportações concentrada em poucos produtos, sendo que o grau de integração e o elo dinâmico entre as cadeias industriais podem estar limitando os efeitos mais expressivos da doença holandesa no Brasil em função dos avanços de determinados setores de conteúdo tecnológico mais avançado na esteira dos aspectos favoráveis (demanda externa e preços elevados) ao desenvolvimento dos setores commoditizados verificados ao longo dos últimos anos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMANO, R. A.; VAN NOORDEN, S. Terms of Trade and Real Exchange Rates: The Canadian Evidence. *Journal of International Money and Finance*. Vol. 14, no. 1, pp. 83-104, 1995.
- BCB. Banco Central do Brasil. Economia e Finanças. Séries Temporais. Disponível em: <http://www4.bcb.gov.br/?SERIESTEMP>. Acesso em Janeiro de 2010.
- BEINE, M.; BOS, C. S.; COULOMBE, S. *Does the Canadian economy suffer from Dutch Disease?* January, 2009. Disponível em <http://ssrn.com/abstract=1336635>. Acesso em Setembro de 2009.
- BRAHMBHATT, M.; CANUTO, O. *Natural Resources and Development Strategy after the Crisis*. PREM Notes Economic Policy. The World Bank. No. 147. January, 2010.
- BRESSER-PEREIRA, L. C.; MARCONI, N. *Existe Doença Holandesa no Brasil?* IV Fórum de Economia da Fundação Getúlio Vargas. Março, 2008. Disponível em: <http://www.bresserpereira.org.br>. Acesso em Outubro de 2008.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. The Dutch Disease and its Neutralization: a Ricardian Approach. *Revista de Economia Política*. Vol. 28, nº. 1 (109), pp. 47-71, Jan./Mar. 2008.
- CERUTTI, E.; MANSILLA, M. *Bolivia: The Hydrocarbons Boom and the Risk of Dutch Disease*. IMF Working Paper. Western Hemisphere Department. June, 2008. Disponível em: <http://www.imf.org/eXternal/pubs/ft/wp/2008/wp08154.pdf>. Acesso em Setembro de 2009.

CHEN, Y.; ROGOFF, K. *Commodity Currency and Empirical Exchange Rate Puzzles*. IMF Working Paper No. 02/27, February, 2002. Disponível em: <http://www.imf.org/eXternal/pubs/ft/wp/2002/wp0227.pdf>. Acesso em Março de 2010.

CLEMENTS, K. W.; FRY, R. *Commodity Currencies and Currency Commodities*. Economics Discussion / Working Papers 06-17, The University of Western Australia, Department of Economics, July, 2006. Disponível em: <http://ideas.repec.org/p/uwa/wpaper/06-17.html>. Acesso em Março de 2010.

DE GREGORIO, J.; WOLF, H. *Terms of Trade, Productivity and the Real Exchange Rate*. Cambridge, Massachusetts. NBER Working Paper No. 4807, July, 1994.

ENGLE, R.; GRANGER, C. W. J. Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, v. 55, n.2, p.251-76, 1987.

EGERT, B.; LEONARD, C. S. *Dutch Disease Scare in Kazakhstan: Is it real?* Open Economies Review Volume 19, n. 2, April, p.:147-165. Published online: June, 2007. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/r6621702tq170327/>. Acesso em Setembro de 2009.

FERNANDEZ, C. Y. H. *Câmbio Real e Preços de Commodities: Relação Identificada Através da Mudança de Regime Cambial*. Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica. Departamento de Economia. 86p. 2003.

FROOT, K.; ROGOFF, K. Perspectives on PPP and Long-Run Real Exchange Rates. In: GROSSMAN, G. & ROGOFF, K. (eds.) *Handbook of International Economics*, pp. 1647-88. Ed. Elsevier Science B. V., 1995.

FURTADO, J. Muito Além da Especialização Regressiva e da Doença Holandesa. *Novos Estudos Cebrap*, 81, pp. 33-46, Julho, 2008.

HAMPSHIRE, B. N. *O Efeito de Preços de Commodities sobre a Taxa de Câmbio Real para Países Exportadores de Commodities: Uma Análise Empírica*. Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Economia. 80p., 2008.

IFS. International Financial Statistics Database. CD-ROM, International Monetary Fund (IMF), Washington, DC, October, 2009.

IPEADATA. Base de Dados do Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada (IPEA). Macroeconômico. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata?192810671>. Acesso em Janeiro de 2010.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Estatísticas de Comércio Exterior (DEPLA) – Balança Comercial Brasileira Mensal. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1161>. Acesso em Janeiro de 2010.

OOMES, N.; KALCHEVA, K. *Diagnosing Dutch Disease: Does Russia Have the Symptoms?* IMF Working Paper, Middle East and Central Asia Department, April, 2007. Disponível em: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2007/wp07102.pdf>. Acesso em Setembro de 2009.

PRATES, D. M. A Alta Recente dos Preços das *Commodities*. *Revista de Economia Política*, vol. 27, nº 3 (107), pp. 323-344, Julho-Setembro/2007.

PRATES, D. M.; MARÇAL, E. F. O Papel do Ciclo de Preços das *Commodities* no Desempenho Recente das Exportações Brasileiras. *Revista Análise Econômica*, Porto Alegre, ano 26, n. 49, pp. 163-191, Março, 2008.

ROGOFF, K. The Purchasing Power Parity Puzzle. *Journal of Economic Literature*, N. 2, Vol. 34, pp. 647-68, June, 1996.

ANEXO I

Tabela I.1: Resultados dos Testes ADF

Variável	1995T1-2009T2				2003T1-2009T2			
	t-ADF	Valores Críticos		Prob	t-ADF	Valores Críticos		Prob
		1%	5%			1%	5%	
TCN	1.120423	-2.606163	-1.946654	0.9302	-1.377284	-2.660720	-1.955020	0.1522
DTCN	-5.927163	-2.606911	-1.946764	0.0000	-4.102291	-2.664853	-1.955681	0.0002
TCREF	0.221752	-2.606163	-1.946654	0.7471	-1.256392	-2.660720	-1.955020	0.1865
DTCREF	-6.300652	-2.606911	-1.946764	0.0000	-4.103188	-2.664853	-1.955681	0.0002
IPCOM	0.993352	-2.607686	-1.946878	0.9134	0.995733	-2.669359	-1.956406	0.9101
DIPCOM	-6.050734	-2.607686	-1.946878	0.0000	-4.356977	-2.669359	-1.956406	0.0001
IPAL	0.522733	-2.607686	-1.946878	0.8256	1.040135	-2.660720	-1.955020	0.9168
DIPAL	-6.079171	-2.607686	-1.946878	0.0000	-3.420686	-2.664853	-1.955681	0.0015
IPMP	-3.266718	-3.552666	-2.914517	0.0213	-0.209142	-2.669359	-1.956406	0.5999
DIPMP	-5.717525	-2.607686	-1.946878	0.0000	-3.625226	-2.669359	-1.956406	0.0009
IPMIN	0.365165	-2.606911	-1.946764	0.7867	0.861907	-2.660720	-1.955020	0.8898
DIPMIN	-4.737080	-2.606911	-1.946764	0.0000	-2.921366	-2.664853	-1.955681	0.0053
IPE	1.083196	-2.607686	-1.946878	0.9255	-3.625418	-3.886751	-3.052169	0.0167
DIPE	-5.664457	-2.607686	-1.946878	0.0000	-4.265367	-2.669359	-1.956406	0.0002
JN	-1.834318	-2.615093	-1.947975	0.0638	-1.508359	-2.669359	-1.956406	0.1204
DJN	-6.369056	-2.607686	-1.946878	0.0000	-3.260594	-2.669359	-1.956406	0.0023
JR	-2.332234	-2.607686	-1.946878	0.0203	-2.261881	-2.664853	-1.955681	0.0257
DJR	-7.064187	-2.607686	-1.946878	0.0000	-2.749900	-2.664853	-1.955681	0.0081
M	-0.455890	-2.606163	-1.946654	0.5132	-1.181782	-3.724070	-2.986225	0.6658
DM	-6.106487	-2.606911	-1.946764	0.0000	-3.854268	-2.664853	-1.955681	0.0000
Y	-0.122907	-2.606163	-1.946654	0.6370	-1.952921	-2.660720	-1.955020	0.0502
DY	-7.815916	-2.606911	-1.946764	0.0000	-4.750100	-2.664853	-1.955681	0.0000
PROD	0.627104	-2.606163	-1.946654	0.8489	-1.651880	-2.660720	-1.955020	0.0922
DPROD	-7.567612	-2.606911	-1.946764	0.0000	-4.730357	-2.664853	-1.955681	0.0000
CC	-1.213215	-2.609324	-1.947119	0.2035	-1.423474	-2.679735	-1.958088	0.1397
DCC	-2.870758	-2.609324	-1.947119	0.0049	-1.686257	-2.679735	-1.958088	0.0861
CG	-3.195538	-3.562669	-2.918778	0.0259	1.028932	-2.685718	-1.959071	0.9138
DCG	-4.716500	-2.609324	-1.947119	0.0000	-3.166984	-2.685718	-1.959071	0.0032
TT	-1.560236	-2.606163	-1.946654	0.1107	0.277535	-2.669359	-1.956406	0.7577
DTT	-6.734235	-2.606911	-1.946764	0.0000	-5.639385	-2.669359	-1.956406	0.0000

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados dos testes ADF.

D indica variável em primeira diferença.

DD indica variável em segunda diferença.

(*) Nota: O teste ADF para a série CC indicou não rejeição da hipótese nula de raiz unitária para tal série quando tomada em segunda diferença, porém o teste de raiz unitária Phillips-Perron revelou que esta série pode ser considerada estacionária quando tomada em primeira diferença, sendo o t-estatístico = -9,266593 > t crítico = -2,664853 (nível de significância 1%).

Tabela I.2: Resumo dos Resultados da Análise de Cointegração (Teste de Johansen)

Modelo 1: TCN, JN, M, Y, PREÇOS DE COMMODITIES				
Variáveis	1995T1-2009T2		2003T1-2009T2	
	Vetores Cointegrantes	Defasagens	No. de Vetores Cointegrantes	Defasagens
IPCOM	1	1	2	2
IPAL	1	1	2	2
IPMP	1	1	3	2
IPMIN	1	1	2	2
IPE	1	1	2	2

Modelo 2: TCREF, JR, M, PROD, PREÇOS DE COMMODITIES				
Variáveis	1995T1-2009T2		2003T1-2009T2	
	No. de Vetores Cointegrantes	Defasagens	No. de Vetores Cointegrantes	Defasagens
IPCOM	1	1	2	2
IPAL	1	1	1	2
IPMP	1	1	1	1
IPMIN	1	1	1	2
IPE	1	1	2	2

Modelo 3: TCREF, CG, CC, PROD, PREÇOS DE COMMODITIES				
Variáveis	1995T1-2009T2		2003T1-2009T2	
	No. de Vetores Cointegrantes	Defasagens	No. de Vetores Cointegrantes	Defasagens
IPCOM	1	1	2	2
IPAL	1	1	2	2
IPMP	1	1	2	2
IPMIN	1	1	3	2
IPE	1	1	1	2

Modelo 4: TCREF, CG, CC, TT, PREÇOS DE COMMODITIES				
Variáveis	1995T1-2009T2		2003T1-2009T2	
	No. de Vetores Cointegrantes	Defasagens	No. de Vetores Cointegrantes	Defasagens
IPCOM	1	1	1	2
IPAL	1	1	2	2
IPMP	1	1	2	2
IPMIN	1	1	2	2
IPE	0	---	1	2

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados das estimações econométricas.