

**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**

HELENE ALBUQUERQUE REBELO

UMA COMPARAÇÃO ENTRE A PPP E O ENFOQUE DA PRODUTIVIDADE NA  
TAXA DE CÂMBIO DE LONGO PRAZO

São Paulo  
2014

HELENE ALBUQUERQUE REBELO

UMA COMPARAÇÃO ENTRE A PPP E O ENFOQUE DA PRODUTIVIDADE NA TAXA  
DE CÂMBIO DE LONGO PRAZO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da Universidade Presbiteriana Mackenzie como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Fernando Cruz Basso

São Paulo  
2014

R289c Rebelo, Helene Albuquerque

Uma comparação entre a PPP e o enfoque da produtividade na taxa de câmbio de longo prazo / Helene Albuquerque Rebelo - 2014.

98f.: 30 cm

Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2014.

Orientação: Prof. Dr. Leonardo Fernando Cruz Basso  
Bibliografia: f. 56-60

1. Paridade do poder de compra. 2. Índices de preços. 3. Modelo de Basso. 4. Taxa de câmbio de longo prazo. 5. Produtividade. I. Título.

CDD 332.456

**Reitor da Universidade Presbiteriana Mackenzie**  
**Prof. Dr. Benedito Guimarães Aguiar Neto**

**Decano de Pesquisa e Pós-Graduação**  
**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Helena Bonito Couto Pereira**

**Coordenadora Geral da Pós-Graduação Stricto Sensu – CPGS**  
**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Angélica Tanus Benatti Alvim**

**Diretor do Centro de Ciências Sociais e Aplicadas**  
**Prof. Dr. Adilson Aderito da Silva**

**Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas**  
**Prof. Dr. Walter Bataglia**

HELENE ALBUQUERQUE REBELO

UMA COMPARAÇÃO ENTRE A PPP E O ENFOQUE DA PRODUTIVIDADE NA TAXA  
DE CÂMBIO DE LONGO PRAZO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Administração de Empresas da  
Universidade Presbiteriana Mackenzie como  
requisito parcial à obtenção do título de Mestre  
em Administração de Empresas

Aprovada em

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Leonardo Fernando Cruz Basso  
Universidade Presbiteriana Mackenzie

---

Prof. Dr. Emerson Fernandes Marçal  
Universidade Presbiteriana Mackenzie

---

Prof. Dr. Sidival Tadeu Guidugli  
Universidade Federal de São Paulo

Aos meus pais Lúcia e Haroldo, à minha avó Eunice, à tia Marina e à minha irmã Lorena, por me apoiarem incondicionalmente, estarem sempre presentes e que de muitas formas me ajudaram a tornar possível a concretização deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me dar sempre força nos momentos mais difíceis, iluminando meus pensamentos e por não permitir que eu fraquejasse nessa empreitada.

Ao meu orientador, professor Leonardo Basso, pela competente orientação e constante disponibilidade com que sempre me atendeu e conduziu meu trabalho ao longo desta caminhada; por todas as oportunidades que me proporcionou desde o início dessa trajetória, que contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

Aos meus pais, avós, tias, tios, primos e amigos que mesmo distantes estiveram sempre presentes, torcendo, compreendendo e me apoiando nesta conquista.

Aos amigos irmãos sempre disponíveis para ajudar.

Aos professores do Mestrado em Administração do Mackenzie, pelo conhecimento e debates em prol deste.

Aos meus colegas do Mestrado, que às vezes foram meus professores, em especial ao Eli, pelos ensinamentos.

Ao Mackpesquisa por conceder a bolsa-auxílio.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram com o desenvolvimento deste trabalho.

Meus eternos agradecimentos!

“Só sabemos com exatidão quando sabemos pouco; à medida que vamos adquirindo conhecimento, instala-se a dúvida.”

Johann Wolfgang Von Goethe (1749 – 1832)



## RESUMO

A dissertação examina o comportamento da taxa de câmbio no longo prazo sobre a perspectiva do modelo clássico da paridade do poder de compra (PPC) ou *purchasing power parity theory* (PPP), desenvolvido empiricamente por Cassel e do modelo alternativo proposto por Basso oriundo do referencial marxista, enfatizando preços e produtividades para determinar a taxa de câmbio. Examina-se o comportamento da taxa de câmbio para três países no período de 1977 a 2006, com frequência anual. Para testar os modelos, foram empregados o índice de preço ao consumidor (IPC), o deflator do PIB, o deflator dos valores agregados e o deflator de produção total (base de dados EU KLEMS). O trabalho utiliza o teste de causalidade de Johansen, os testes de raiz unitária de Dickey e Fuller e Phillips-Perron, os modelos de VAR (vetores autorregressivos) e VEC (vetores autorregressivos com correção de erro) e é feito projeção com *Model Confidence Set*. Constata-se que a PPP não foi corroborada para nenhum dos 12 modelos gerados. Na abordagem de Basso, dos 48 modelos gerados, encontrou-se cointegração apenas em quatro, portanto, não é possível generalizar o novo modelo.

**Palavras-chave:** Paridade do Poder de Compra. Índices de Preços. Modelo de Basso. Taxa de Câmbio de Longo Prazo. Produtividade.

## ABSTRACT

The dissertation examines the behavior of the exchange rate in the long term from the perspective of the classical model of purchasing power parity theory (PPP), developed empirically by Cassel and the alternative model proposed by Basso originating from the Marxist benchmark, which emphasizes prices and productivities to determine the exchange rate. The exchange rate behavior is examined for three countries over the 1977-2006 period, with annual frequency. To test the models, it was used the consumer price index (CPI), the GDP, the value-added price index and gross producer price index (EU KLEMS database). The essay uses the causality tests of Johansen, the Dickey-Fuller and Phillips-Perron unit root tests, the VAR (vector autoregression) and VEC (vector error correction) models and performing a projection with the Model Confidence Set. It is ascertained that PPP was not supported for any of the 12 models generated. In Basso's approach, the 48 models generated, cointegration was found in only four models, therefore it is not possible to generalize the new model.

**Keywords:** Purchasing power parity; Price indices; Basso model; Long-run exchange rate; Productivity.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais setores econômicos EU KLEMS .....	45
Tabela 2 – Séries de dados Estados Unidos .....	46
Tabela 3 – Séries de dados Japão .....	46
Tabela 4 – Séries de dados Reino Unido .....	46
Tabela 5 – Variáveis de Produtividade para os três países.....	46
Tabela 6 – Variáveis criadas para Japão-Estados Unidos .....	47
Tabela 7 – Variáveis criadas para Japão-Reino Unido.....	47
Tabela 8 – Variáveis criadas para Reino Unido-Estados Unidos.....	48
Tabela 9 – Equações de cointegração para PPP – JP - US .....	49
Tabela 10 – Equações de cointegração para PPP – JP - UK .....	50
Tabela 11 – Equações de cointegração para PPP – UK - US .....	50
Tabela 12 – Equações de cointegração para o Modelo de Basso JP - US.....	50
Tabela 13 – Equações de cointegração para o Modelo de Basso JP - UK .....	51
Tabela 14 – Equações de cointegração para o Modelo de Basso UK - US.....	51
Tabela 15 – Número de defasagem Japão-Estados Unidos.....	51
Tabela 16 – Número de defasagens Japão – Reino Unido .....	52
Tabela 17 – Número de defasagens Reino Unido – Estados Unidos .....	52
Tabela 18 – Sistemas e variáveis para Japão – Estados Unidos (JPUS) .....	53
Tabela 19 – Sistemas e variáveis para Japão - Reino Unido (JPUK).....	54
Tabela 20 – Sistemas e variáveis para Reino Unido – Estados Unidos (UKUS).....	55

## LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

APPP	<i>absolute PPP</i> ou Paridade do poder de compra absoluta
IPC	Índice de preços ao consumidor
IPP	Índice de preços ao produtor
KLEM	Capital, trabalho, energia, material.
KLEMS	<i>Capital, Labor, Energy, Material and Service</i> ou Capital, trabalho, energia, material e serviço.
LOOP	<i>Law of one price</i> , lei de um preço ou lei do preço nico.
MFP	<i>Multi-factor productivity</i> (produtividade multifatorial)
NIPA	National Institute of Pension Administrators
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econmico
OECD	<i>Organization for Economic Co-operation and Development</i>
PIB	Produto interno bruto
PPC	Paridade do poder de compra
PPP	<i>Purchasing Power Parity</i>
PTF	<i>Total Factor productivity</i> (índice de produtividade total dos fatores)
RPI	<i>Retail (or consumer) Price Index</i> (Índice de Preços no Varejo)
RPPP	<i>relative PPP</i> ou Paridade do poder de compras relativa
WPI	<i>Wholesale (or producer) Price Index</i> (Índice de Preços por Atacado)

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>PROBLEMA DE PESQUISA .....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>17</b>
3.1	PPP ABSOLUTA .....	21
3.2	PPP RELATIVA .....	23
3.3	ÍNDICES DE PREÇO .....	25
3.4	BENS COMERCIALIZÁVEIS E NÃO COMERCIALIZÁVEIS.....	28
<b>4</b>	<b>MODELO DE BASSO - PRODUTIVIDADE.....</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>35</b>
5.1	TESTES DE CAUSALIDADE DE GRANGER, COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN E RAÍZES UNITÁRIAS.....	36
5.2	NÚMERO DE DEFASAGENS .....	40
5.3	VETORES AUTORREGRESSIVOS .....	40
5.4	VETORES AUTORREGRESSIVOS COM CORREÇÃO DE ERROS .....	42
5.5	MODEL CONFIDENCE SET (MCS) .....	42
<b>6</b>	<b>BASE DE DADOS .....</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>RESULTADOS DOS TESTES COM AS VARIÁVEIS .....</b>	<b>49</b>
7.1	TESTES DE RAÍZES UNITÁRIAS .....	49
7.2	TESTES DE COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN .....	49
7.3	NÚMERO DE DEFASAGENS .....	51
<b>8</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>56</b>
<b>10</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>57</b>
<b>11</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>58</b>
	APÊNDICE A .....	63
	APÊNDICE B.....	66
	APÊNDICE C .....	99

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Taxa de câmbio é uma das variáveis macroeconômicas mais importantes que pode ser estudada, uma vez que afeta inflação, exportações, importações e a atividade econômica de um país e entre países (EDWARDS, 2006).

Cassel (1916) define que taxa de câmbio entre os dois países é determinada pelo quociente entre os níveis gerais de preços nos dois países. Para Houthakker (1978), Dornbusch (1982) e Copeland (2005), taxa de câmbio é geralmente definida como o valor de uma moeda de um país em termos de moeda de outro país.

Dentre os modelos de taxa de câmbio existentes, os mais conhecidos são:

A interpretação monetária de Jacob Frenkel e Michael Mussa (MACDONALD, 1994, 2007), onde a taxa de câmbio é o preço relativo de duas moedas, sendo determinado pela taxa nominal de conversão dos dois estoques nominais de moeda, logo as taxas de câmbio são oriundas da diferença no crescimento da oferta de moeda em relação à demanda por moeda.

A abordagem de portfólio de Pentti Kouri e William Branson, defende que o fluxo de capital tende a dominar a variabilidade da taxa de câmbio no curto prazo, onde diferentes agentes fazem ajustamento nos saldos de ativos em seus portfólios em função da rentabilidade esperada dos ativos domésticos em relação aos ativos estrangeiros, afetando o saldo da conta corrente de capitais do balanço de pagamentos, porém, a flutuação a curto prazo dessa taxa de câmbio depende das expectativas de mercado, colidindo com a concepção de que existe um único preço de equilíbrio, determinado por fatores macroeconômicos fundamentais (VISSER, 2004).

O modelo de *overshooting* ou ultrapassagem de Rudiger Dornbusch, diz que as cotações dos ativos, inclusive moedas, nos mercados financeiros ajustam-se mais rápido às novas informações do que os mercados de serviços ou o mercado de trabalho, que se ajustam progressivamente. O *overshooting* ou ultrapassagem cambial é obtido no curto prazo por diferenciais entre taxas de juros e no longo prazo pela *Purchasing Power Parity* (PPP) ou Paridade do poder de compra (PPC).

Segundo Copeland (2005), paridade do poder de compra é um dos temas mais pesquisados na economia. Conforme Dornbusch (1982), políticas cambiais orientadas para PPP têm sido amplamente adotadas entre os países em desenvolvimento como uma forma de avaliar o setor de comércio exterior, embora seja aplicada também em países desenvolvidos.

Cassel (1928a), explica que a PPP possui uma estabilidade notável, que pode determinar e classificar todos os outros fatores que venham a influenciar a taxa de câmbio. Embora seja a mais tradicional teoria para determinar taxa de câmbio de longo prazo, apresenta resultados conflitantes no que concerne a corroboração, pois os estudos realizados mostram casos em que a teoria é rejeitada e em outros é comprovada.

Avaliando medidas de competitividade internacional para a análise dos movimentos da taxa de câmbio, Copeland (2005) acredita que a teoria da paridade do poder de compra é uma referência importante a ser estudada e analisada, além disso, Marçal (2011) examina que na literatura PPP é a doutrina mais antiga para a determinação da taxa de câmbio real.

Um fato importante que Cassel (1932b) lembra é que PPP é sustentável quer no curto prazo quer no longo prazo, entretanto ele admite que no curto prazo a taxa de câmbio pode apresentar desvios, resultando na violação dos pressupostos que validam a teoria. Adotando este mesmo raciocínio, Dornbusch (1982), MacDonald (1993), Copeland (1994) e Rogoff (1996), concluem que a PPP não constitui um modelo adequado de determinação de taxa de câmbio de curto prazo, a não ser um caso de hiperinflação.

As pesquisas de Edwards (1989) e Rogoff (1996) constataam uma série de evidências de que taxas de câmbio reais e taxas de câmbio nominais ajustadas para as diferenças nos níveis de preços nacionais tendem à paridade de poder de compra em longo prazo, pois, PPP no curto prazo demonstra desvios grandes e voláteis.

Desta forma, ao longo das décadas, a PPP, no longo prazo, foi e continua sendo discutida (ABEROLA et al., 1999), em decorrência de resultados difusos e das alternativas apresentadas no intuito de melhorar a abordagem, como a possibilidade de teste com diferentes índices de preços ou o enfoque aqui estudados, no qual se incorpora produtividade à PPP.

Esta dissertação é composta de dez capítulos. O primeiro capítulo apresenta as considerações iniciais do trabalho. O segundo capítulo expõe qual o problema da pesquisa estudado. O terceiro capítulo discorre sobre literaturas acadêmicas de paridade do poder de compra, no qual exhibe os modelos de PPP absoluta e relativa, apresentando os índices de preço que podem ser empregados na teoria, mostrando a importância de se avaliar uma economia em termos de bens transacionáveis e bens não transacionáveis. No capítulo quatro, aborda-se sobre a produtividade, sua associação ao modelo da PPP e a teoria alternativa desenvolvida por Basso com base na teoria quantitativa da moeda e do valor do trabalho. O quinto capítulo explica a metodologia usada, discorrendo sobre os testes de raízes unitárias de Dickey-Fuller e de Phillips-Perron, explanando sobre o teste de cointegração de Johansen, do

número de defasagens, dos vetores autorregressivos e do *Model Confidence Set*. O capítulo seis apresenta a base de dados e ilustra a sua composição. No sétimo capítulo, exibem-se os resultados dos testes apresentados no capítulo cinco. Nos capítulos oito e nove trazem, respectivamente, a análise dos resultados e a conclusão desta pesquisa. No capítulo dez, são feitas sugestões de melhoria e expansão para pesquisas futuras.



## 2 PROBLEMA DE PESQUISA

O propósito da dissertação é investigar se PPP se mantém no longo prazo e se PPP agregada ao índice de produtividade, segundo a teoria elaborada por Basso (2008), que tem como ponto de referência a teoria marxista, de índices de preços associados à produtividade, se sustenta no longo prazo, ao se examinar o comportamento da taxa de câmbio no longo prazo.

Na pesquisa foi utilizada a PPP relativa por empregar índices de preços, pois a PPP absoluta adota níveis de preço, embora Edwards (1989) e Sarno et al. (2001) lembrem que nenhum índice de preços é perfeito e todos eles apresentam algumas vantagens e desvantagens, assim sendo foi aplicado o índice de preços ao consumidor (IPC), o deflator implícito do Produto Interno Bruto (PIB), o deflator do valor bruto da produção e o deflator do valor adicionado, extraídos da EU KLEMS (*Capital, Labor, Energy, Material and Service*, suportada financeiramente pela *European Commission, Research Directorate General*).

Outra restrição é a eliminação de dados referentes a bens não comercializáveis, uma vez que Keynes (1923), Frenkel (1978), Edwards (1989) e Sarno et al. (2001), afirmam que a PPP é uma certeza caso se restrinja ao uso de índices de preços de bens transacionáveis.

No estudo utilizaram-se dados anuais para os pares Japão – Reino Unido, Estados Unidos - Japão e Estados Unidos - Reino Unido, no período de 1977 a 2006, por apresentarem as séries mais longas documentadas com dados de produtividade.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

Em 1918, Cassel, foi o primeiro a desenvolver empiricamente o que ele denominou de *Purchasing Power Parity* (PPP) ou teoria da paridade do poder de compra (PPC) como alternativa para o padrão-ouro usando elementos da teoria quantitativa da moeda e considerando a *law of one price* ou lei de um preço ou lei do preço único (LOOP). Assim, na PPP existe ausência de qualquer impedimento para comércio internacional, tais como, os custos de transporte e de tarifas, pois a LOOP diz que bens homogêneos devem vender um bem pelo mesmo preço no país de origem e em um país exterior, quando convertidos à taxa de câmbio do mercado (CASSEL, 1918; HOUTHAKKER, 1978; DORNBUSCH, 1987; EDWARDS, 1989; MACDONALD, 1994, 2007, ROGOFF, 1996, MCCALLUM, 1996; FAMÁ et al., 2001; SARNO et al., 2001; MARÇAL et al., 2003, 2011; VISSER, 2004; COPELAND, 2005; FELMINGHAM, 2007; BASSO, 2008; ROSSI, 2013).

Esclarecendo, Rogoff (1996), McCallum (1996), Famá (et al. 2001), Sarno (et al. 2001), Marçal (et al. 2003), Visser (2004), Copeland (2005) e Basso (2008) expõem que a lei do preço único sustenta que em condições de livre mobilidade de fatores, os mecanismos da arbitragem internacional de bens, garante que os preços de um mesmo bem devem ser iguais em dois países. Reforçando o conceito da lei do preço único, Edwards (1989) articula que a LOOP é válida para bens transacionáveis e MacDonald (1994, 2007) diz que considerar a existência de custos de transação é algo muito complexo e não-linear.

Assim, conforme Batiz e Batiz (1994), Dornbusch (1987) e Basso (2008), a lei do preço único é expressa por:

$$p_i = p_i^* + e \tag{01}$$

Na qual:

$i$  é um produto qualquer;

$p$  representa o preço doméstico do bem;

$p^*$  retrata o preço internacional do bem;

$e$  representa a taxa de câmbio nominal em termos logaritmo.

Desta forma, a paridade do poder de compra é a relação da taxa de câmbio entre dois países que é determinada pelo quociente entre o poder de compra monetário entre dois países,

onde taxa real de câmbio não pode desviar muito dessa paridade de poder aquisitivo (Cassel, 1916, 1918, 1921, 1925a, 1928a, 1928b, 1929, 1930, 1932b, 1967).

Na ótica de Houthakker (1978), MacDonald (1994, 2007), Sarno et al. (2001), Visser (2004), Copeland (2005), Felmingham (2007), Basso (2008), Marçal (2011) e Barbara Rossi (2013), a PPP defende que o preço real de determinado produto quando comparado em dois países deve ser o mesmo, ou seja, o nível de preços no país de origem, convertido para a moeda do país estrangeiro pela taxa de câmbio nominal, deve ser igual ao nível de preços do país estrangeiro, logo, uma unidade de moeda no país de origem terá o mesmo poder de compra no país estrangeiro. Cassel (1918) adverte que no caso do comércio entre os dois países seja mais difícil para um do que para o outro, a taxa de câmbio vai se desviar de sua paridade do poder de compra.

Por conseguinte, Cassel (1967), MacDonald (1994, 2007), Sarno et al. (2001) e Copeland (2005) acreditam que na PPP a taxa de câmbio que se estabelece entre dois países é função do poder de compra das respectivas moedas medida pela razão entre os correspondentes níveis de preços e que a evolução dessa taxa de câmbio se explica pelos diferenciais de inflação entre os dois países.

Considerando a PPP, é possível dizer, conforme Cassel (1916), Dornbusch (1987), Batiz e Batiz (1994), MacDonald et al. (1992, 1994, 2007), Rogoff (1996), Sarno et al. (2001), Visser (2004), Moosa (2005) e Rossi (2013) que no longo prazo a taxa de câmbio nominal deve refletir os preços relativos de duas moedas, assim têm-se:

$$E = P / P^* \quad (02)$$

$$P = E . P^* \quad (03)$$

Admitindo que  $P$  e  $P^*$  são os índices de preços dos bens comercializáveis em países distintos e  $E$  representa a taxa de câmbio nominal, sendo a quantidade de moeda local necessária para a compra de uma unidade da moeda estrangeira (Dornbusch, 1987 e Batiz e Batiz, 1994).

Marçal et al.(2003) explica que taxa de câmbio nominal é definida como sendo a quantidade de moeda local necessária para a compra de uma unidade da moeda estrangeira, acrescentando, Rossi (2013) expõe que taxas de câmbio nominais tendem a paridade de poder de compra no longo prazo, embora a velocidade de convergência seja extremamente lenta.

Todavia quando a taxa de câmbio nominal é ajustada devido a mudanças nos níveis de preços domésticos e estrangeiros, Strauss (1996) diz que se obtém a taxa de câmbio real. Para Batiz e Batiz (1994), a taxa de câmbio real é um indicador da competitividade relativa entre dois ou mais países, onde se compara o preço relativo dos bens estrangeiros em termos de bens nacionais.

De acordo com Edwards (1989) a taxa de câmbio real, no contexto de um modelo de tipo de economia dependente, com bens comercializáveis e não comercializáveis, é definida como a relação do preço (doméstico) relativo de bens comercializáveis para bens não comercializáveis, mas Edwards (1989) destaca que não há uma definição universalmente aceita para taxa de câmbio real.

Assim sendo, Dornbusch (1987), Batiz e Batiz (1994) e Vasconcelos (2004), esclarecem que a equação (01) representa uma condição de equilíbrio, onde taxa de câmbio real ( $\theta$ ) entre dois países pode ser formalmente representada pela taxa de câmbio nominal corrigida pela razão dos preços relativos:

$$\theta = \frac{E \cdot P^*}{P} \quad (04)$$

$\theta$  é a taxa de câmbio real;

$E$  representa a taxa de câmbio nominal;

$P$  corresponde ao índice de preço no mercado nacional;

$P^*$  ao índice de preço do país estrangeiro.

Batiz e Batiz (1994) salienta que um decréscimo do valor da taxa de câmbio real representa uma apreciação real da moeda nacional, isto é, uma perda de competitividade decorrente do encarecimento relativo dos bens nacionais face aos bens do exterior.

Cassel (1928b) julga que por depender de certos pressupostos e enquanto estes pressupostos não forem satisfeitos, as taxas de câmbio atuais podem desviar-se, mais ou menos consideravelmente, daquelas que representam a paridade do poder de compra, então, além de considerar os princípios da lei do preço único, (CASSEL, 1918, 1921, 1925a, 1928a; 1932b) afirma que a PPP tem como convicção que toda variação na relação dos poderes de compra entre duas moedas, que advém de uma posição inicial de equilíbrio, provoca uma alteração da taxa de câmbio.

A posição inicial de equilíbrio na balança comercial é possível ser estabelecida, conforme Cassel (1928a, 1930), quando a taxa de câmbio permite que o país de origem

comercialize tanto com o país estrangeiro como este com o país de origem; pois, quando as moedas envolvidas mantêm inalteradas o seu poder de compra nos mercados internos, quando o comércio entre os países não é dificultado por obstáculos artificiais e quando não ocorrem movimentos de capital em nenhuma das direções, a taxa de câmbio mantém-se no nível de equilíbrio representado pela paridade do poder de compra (CASSEL, 1928a). Entretanto a taxa de câmbio se desvia de sua paridade do poder de compra no caso de existir dificuldade de negociação de forma mais severa na direção de um país do que do outro (CASSEL, 1918).

Cassel (1932a) explana que importantes alterações no poder de compra interno de uma moeda têm uma influência maior sobre as taxas de câmbio do que qualquer outro tipo de alterações nas condições reais em que o comércio internacional se desenvolve, portanto, o aumento dos preços internos causa uma conseqüente elevação do valor de troca de moedas estrangeiras (Cassel, 1930). Assim, ao considerar a teoria quantitativa da moeda, Cassel (1967) comenta que as variações na quantidade de moeda em circulação em um determinado país produzem alterações no poder de compra dessa moeda, o que reflete nos preços internos e que também gera mudanças na taxa de câmbio.

Cassel (1922) explica que ao se aproximar da realidade, deve-se partir do equilíbrio no momento em que a taxa de câmbio é conhecida e com base nessa taxa calcular a taxa que corresponde ao mesmo equilíbrio depois de ter ocorrido um processo inflacionário nas moedas.

Outro fato lembrado por Cassel (1967) é que um decréscimo na razão dos preços relativos induz uma redução proporcional na taxa de câmbio, logo ocorre a valorização da moeda de um país relativamente à moeda de outro país.

Diante destes fatores, que ocasionam na volatilidade da taxa de câmbio, surge uma das críticas feitas à PPP quanto a relação de causalidade entre índice de preços e taxa de câmbio, ao qual Cassel (1921) alega que a causalidade ocorre no sentido índice de preços para a taxa de câmbio, entretanto, Keynes (1923), Angel (1926), Samuelson (1948) e Balassa (1964) defendem que existem canais de causalidade recíproca.

Quando Cassel (1918) desenvolveu empiricamente a paridade do poder de compra, distinguiu a *absolute PPP* (APPP) ou PPP absoluta da *relative PPP* (RPPP) ou PPP relativa.

### 3.1 PPP ABSOLUTA

Na visão de Cassel (1916), Rogoff (1996), Sarno et al. (2001) e Papell et al. (2003) a versão absoluta da PPP implica que em qualquer momento a taxa de câmbio entre dois países é determinada pelo quociente entre os níveis gerais de preços nos dois países.

Cassel (1928a) ressalva que PPP absoluta baseia-se nas premissas de que o mercado internacional de bens e serviços é concorrencial e os impedimentos ao comércio são inexistentes, assim como aos custos de transporte e os movimentos internacionais de capital. Nesta mesma linha de raciocínio, MacDonald (1994, 2007) explica que em decorrência da lei do preço único, a arbitragem é o mecanismo que mantém a PPP absoluta, portanto, ela é geralmente considerada como um fator de longo prazo.

Com proposição semelhante à Cassel, MacDonald (1994, 2007), Rogoff (1996), Sarno et al. (2001) e Copeland (2005), expõem que na PPP absoluta (APPP) a taxa de câmbio nominal de um país é determinada em decorrência da relação entre os níveis gerais de preços do país de origem e do país estrangeiro, de tal modo que um país com um nível relativamente elevado de preço terá uma taxa de câmbio depreciada em relação aos seus parceiros comerciais.

Houthakker (1978) acredita que na PPP absoluta a qualquer momento as quantidades de bens que podem ser adquiridas de cada país, após haver ajuste na relação de troca, são em certo sentido equivalentes. O que converge com a proposição de Papell (et al. 2003) para a versão absoluta da PPP, onde os preços relativos, em diferentes moedas e locais, de uma cesta comum de bens serão alinhadas quando mencionadas na mesma moeda.

A PPP absoluta foi desenvolvida tendo como base a definição da taxa de câmbio real (MACDONALD, 1994, 2007) e (EDWARDS, 1989), logo:

$$\theta_t = \frac{E_t \cdot P_t^*}{P_t} = 1 \quad (05)$$

Na qual:

$\theta$  representa a taxa de câmbio real;

$E$  é a taxa de câmbio nominal;

$P$  denota o nível de preço;

$t$  faz referência ao período;

\* (asterisco) alude a uma magnitude estrangeira;

Desta forma, se PPP absoluta se mantém, a taxa de câmbio real deve ser igual a uma unidade e o log da taxa de câmbio real ( $\theta$ ) deve ser igual a zero (MACDONALD, 1994, 2007, Sarno et al., 2001, e Marçal, 2003):

$$\theta_t = e_t - p_t + p_t^* = 0 \quad (06)$$

Houthakker (1978), MacDonald (1994, 2007) Rogoff (1996) e Marçal (2003) explicam que a utilização de letras minúsculas é decorrente do emprego de logaritmo neperiano, na qual  $e_t$ ,  $p_t$  e  $p_t^*$  representam, respectivamente, o logaritmo neperiano da taxa de câmbio nominal, com nível de preços do país de origem e estrangeiro no instante  $t$ .

Portanto APPP sustenta que os fatores monetários, nos países analisados, são medidos pela razão dos níveis de preços, que determinam de forma exata, a taxa de câmbio em um momento qualquer  $t$  (MACDONALD, 1994, 2007).

Como justificativa a analogia feita entre taxa de câmbio real e PPP absoluta, Batiz e Batiz (1994) entende que a taxa de câmbio real deve ser considerada como o preço relativo dos bens estrangeiros em termos de bens nacionais, ou seja, a quantidade de bens nacionais por unidade de bens estrangeiros.

Assim sendo, Batiz e Batiz (1994) fundamenta que a taxa de câmbio real entre dois quaisquer países  $i$  e  $j$  ( $\theta_{i,j}$ ) pode ser formalmente representada pela taxa de câmbio nominal corrigida pela razão dos preços relativos:

$$\theta_{i,j} = E_{i,j} \left( \frac{P_i}{P_j} \right) \quad (07)$$

$E_{i,j}$  mostra a taxa de câmbio nominal que exprime o valor de uma unidade monetária do país  $i$  em unidades monetárias do país  $j$ ;

$P_i$  é o índice de preços no país  $i$ ;

$P_j$  representa o índice de preços no país  $j$ .

Assim, MacDonald (et al. 1992, 1994, 2007) e Batiz e Batiz (1994) definem que a PPP absoluta calcula a razão entre preços de bens de consumo para qualquer país e esta razão se aproxima da taxa de câmbio de equilíbrio. Ao verificar as versões absoluta e relativa da PPP, Batiz e Batiz (1994) evidencia que a taxa de câmbio real ( $\theta_{i,j}$ ) será constante e igual,

refletindo capacidades competitivas idênticas entre os países, em qualquer momento do tempo.

De opiniões oposta, Rogoff (1996) e Sarno et al. (2001) afirmam que muitas vezes é difícil determinar, literalmente, se a mesma cesta de bens está disponível em dois países diferentes, por isso, é mais comum se testar a PPP relativa, que sustenta que a variação percentual da taxa de câmbio ao longo de um determinado período só compensa a diferença das taxas de inflação nos países avaliados em um mesmo período de tempo. Assim sendo, Rogoff (1996) acrescenta que no caso da PPP absoluta se manter, então PPP relativa deve também se sustentar, todavia, se PPP relativa é mantida, não necessariamente a PPP absoluta é preservada, uma vez que é possível que as alterações comuns nas taxas de câmbio nominais aconteçam em diferentes níveis de poder de compra para as duas moedas.

Outro fator que dificulta estabelecer a PPP absoluta é que os dados necessários são esporadicamente recolhidos (ROGOFF,1996). MacDonald (1994, 2007), acresce que para construção da PPP absoluta, usam-se níveis gerais de preços das mercadorias, mas, para testar PPP, são empregados índices em vez de níveis.

### 3.2 PPP RELATIVA

Na perspectiva de Cassel (1921, 1925a, 1932b) e Holland (et al. 2008), a versão relativa da PPP pode ser expressa pela seguinte relação:

$$E_{ij,t} = \frac{P_{j,t}}{P_{i,t}} \times E_{ij,0} \quad (08)$$

Em que:

$E_{ij,t}$  e  $E_{ij,0}$  representam a taxa de câmbio que exprime o valor de uma unidade monetária do país  $i$  em unidades monetárias do país  $j$ , no momento  $t$  e no momento  $0$ , respectivamente.

$P_{j,t}$  e  $P_{i,t}$  são os índices de preços do país  $i$  e do país  $j$ , no momento  $t$ .

Cassel (1921, 1925a, 1932b) explica que se ocorrer um aumento na razão dos preços relativos, por exemplo, o nível de preços no país  $j$  aumenta relativamente em relação ao nível



de preços no país  $i$ , então a taxa de câmbio sofrerá um aumento, por conseguinte a moeda do país  $j$  se desvaloriza proporcionalmente relativamente à moeda do país  $i$ .

A versão relativa de Batiz e Batiz (1994) é expressa por:

$$\hat{P} = \hat{e} + \hat{P}^* \quad (09)$$

$$\hat{e} = \hat{P} - \hat{P}^* \quad (10)$$

De acordo com MacDonald (1994, 2007), Marçal (2003) e Basso (2008), na versão relativa da PPP existem dois índices de preços ( $P$  ou  $p$  interno e  $P^*$  ou  $p^*$  externo), compostos por bens transacionáveis e com mesma estrutura de pesos e bens, demonstrada pela seguinte equação:

$$\Delta e_t = \Delta p_t - \Delta p_t^* \quad (11)$$

Onde  $\Delta$  representa o operador de primeira diferença. Na visão de MacDonald (1994, 2007), a paridade de poder de compra relativa indica que países com inflação relativamente alta irão experimentar uma depreciação na moeda, diante disto, comparado com PPP absoluta, PPP relativa é incontestável. Copeland (2005) complementa que embora a PPP absoluta muitas vezes apareça em modelos teóricos, apenas a PPP relativa pode realmente ser testada.

Houthakker (1978) defende que no longo prazo a PPP relativa tem a taxa de câmbio alterada propositalmente devido às mudanças ao longo do tempo nos níveis gerais de preços dos países, logo, a taxa de câmbio é determinada por forças reais, invariante devido às forças monetárias que determinam nível geral de preços. MacDonald (et al. 1992, 1994, 2007) e Batiz e Batiz (1994) esclarecem que na PPP relativa toda a variação na relação dos poderes de compra internos de duas moedas, a partir de uma posição inicial de equilíbrio, provocará uma alteração da taxa de câmbio. Para Sarno (et al. 2001), na PPP relativa, as mudanças na taxa de câmbio são semelhantes às alterações nos preços relativos nacional.

Conforme Batiz e Batiz (1994) no caso da redução da razão dos preços relativos, a taxa de câmbio diminui proporcionalmente, ocorrendo uma valorização da moeda de um país em relação a outro; o inverso também pode acontecer se houver um aumento na razão dos preços relativos, onde o nível de preços de um país aumenta relativamente em relação ao nível de preços de outro país, logo, a taxa de câmbio sofrerá um aumento e a moeda de um país desvaloriza proporcionalmente em relação à moeda de outro país.

A versão relativa da PPP, segundo Papell et al. (2003), é enfatizada pela arbitragem ao longo do tempo, pois a taxa de câmbio irá se ajustar para compensar os diferenciais de inflação entre países. Na perspectiva de Copeland (2005), a PPP relativa afirma que uma taxa de inflação de um país só pode ser maior ou menor do que de outro país na medida em que a sua taxa de câmbio se deprecia ou aprecia.

Copeland (2005) complementa que com esta visão de PPP relativa, ao se avaliar dois países, quanto mais rápido os preços subirem na economia doméstica em relação ao país estrangeiro, na mesma velocidade a moeda doméstica perde o seu valor em relação à estrangeira ou sua taxa de câmbio se deprecia.

### 3.3 ÍNDICES DE PREÇO

Como explicado anteriormente por MacDonald (1994, 2007), Sarno et al. (2001) e Basso (2008) reforçam que:

O uso de um índice de preços na PPP absoluta torna claro que, mesmo que a lei do preço único se mantenha, a PPP absoluta só se manterá se os dois países tiverem cestas de consumo idênticas representadas nos respectivos índices de preços, o que, obviamente, não é verdade. Assim, a fim de permitir um diferencial de preços constante entre as cestas, a literatura empírica tem se voltado para testes da PPP relativa, que requer que mudanças nos níveis de preços relativos sejam equilibradas por mudanças nas taxas de câmbio. (BASSO, 2008)

Com o objetivo de testar as versões absoluta e relativa, com recurso a índices de preços distintos, Frenkel (1976 e 1978), revelou que as conclusões retiradas para a versão da PPP relativa eram independentes do índice usado enquanto que para a versão absoluta o tipo de medida dos preços alterou as conclusões para algumas das taxas de câmbio em estudo.

Com base na afirmação destes autores e na declaração de Cassel (1967) e Samuelson (1964), onde a oferta e demanda na economia de troca de fatores de produtividade exerce uma influência fundamental sobre os preços, é importante avaliar os diferentes índices de preço aplicáveis na PPP.

Vale destacar que as correntes teóricas divergem ao apresentarem fundamentos distintos para índice de preços: a teoria marginalista apresenta preços como resultantes da maximização de lucros; a teoria marxista embasa preços como resultantes da quantidade de trabalho necessário para produzi-los; para Keynes (1923) os preços são resultantes de

aplicações de margens sobre os custos de produção; na teoria sraffiana os preços são decorrentes de uma teoria do excedente de produção, que são mensurados em termos de uma mercadoria padrão, sem a necessidade da teoria do valor do trabalho.

Na perspectiva de Cassel sobre a PPP, o índice geral de preços é apropriado, uma vez, que a teoria da paridade do poder de compra refere-se ao valor interno das moedas envolvidas e as variações no seu valor só podem ser medidas por um índice geral representando por todo o conjunto de mercadorias comercializadas no país (CASSEL, 1928b e YEAGER, 1958).

Todavia, Officer (1976) reflete que os índices de preços são calculados com base em preços individuais de apenas uma amostra de bens e/ou serviços e não de todos os bens e serviços da economia, buscando contornar fatores complexos. Officer (1976) considera ainda a alternativa onde os preços de fatores de produtividade substituem os preços dos bens, bem como o custo unitário do trabalho na indústria e na taxa salarial. O que segundo Artus (1978), é uma vantagem que advém do fato de que a estrutura de preços no mercado de fatores de um país tende a mudar mais lentamente do que a estrutura de preços no mercado de bens desse mesmo país.

Samuelson (1964) comenta a possibilidade de se utilizar diferentes índices de preços, resultando no fato de a PPP ser vista por vários autores como um prolongamento da lei do preço único, logo, aplicável apenas a bens comercializáveis, defendendo assim o uso do índice de preços ao produtor (IPP); embora Balassa (1964) e Samuelson (1964) concordem que o índice de preços ao consumidor (IPC) empregado em uma taxa de câmbio real, para bens transacionáveis, ser o mais adequado para se incluir na produtividade total dos fatores.

Basso (2008) explica que se LOOP se mantém para um bem, o argumento vale para uma cesta idêntica de bens, ao qual se pode usar índice de preços ao produtor (IPP) ou índice de preços ao consumidor (IPC). Consentindo, Keynes (1923) argumenta que um índice de preços como o IPC é mais adequado. Copeland (2005) define índice de preço ao consumidor como uma média ponderada dos preços de cada produto, com pesos determinados por ações.

Em harmonia com a apreciação de Basso (2008), Copeland (2005) considera que os índices mais adequados são o *Retail (or consumer) Price Index* (RPI, Índice de Preços no Varejo que foi suprido pelo IPC), que é baseado em uma amostra de preços em lojas e outros estabelecimentos de varejo e o *Wholesale (or producer) Price Index* (WPI, Índice de Preços por Atacado – IPA, onde em alguns países é substituído pelo IPP), que mede os preços nas transações entre empresas.

Assim sendo, conforme observado nos artigos apreciados, os índices gerais de preços mais utilizados são o IPC ou IPV, IPP ou IPA, além destes, existe ainda o deflator do PIB.

Outras formas de se obter o índice de preços são apresentadas por Felmingham (2007), que usa a relação entre o índice de preços de exportação por índice de preços de importação e por Edwards (1989), ao calcular a relação do IPC e IPA, entretanto, o próprio Edwards (1989) salienta que estas medidas não são inteiramente apropriadas, uma vez que os índices de preços de exportação e importação e o IPA estão sujeitos a problemas decorrentes da utilização de diferentes pesos entre países e IPC retém grande quantidade de bens não transacionáveis.

Copeland (2005) adiciona que o IPC é uma medida imperfeita do custo de vida, pois, apresenta problemas de contabilização das diferenças de qualidade entre os produtos ao apresentar problemas nos valores dos preços da amostragem.

No entanto, Sarno et al. (2001) explica que no contexto da PPP, o índice mais utilizado para a taxa de câmbio real nas discussões empíricas e política é construído usando índices de preço ao consumidor (IPCs), pois este indicador fornece uma medida abrangente das mudanças na competitividade, além de incluir um amplo conjunto de bens.

Outra vantagem do IPC é que quase todos os países periodicamente publicam dados bastante confiáveis de seu comportamento, no entanto, um problema óbvio com esta medida é que desde que o IPC inclui um grande número de produtos não comercializáveis, logo ele tende a uma medida enviesada das mudanças no grau de competitividade (Edwards, 1989 e Sarno et al., 2001).

Em decorrência disto, Edwards (1989) e Sarno et al. (2001) acreditam que o deflator do PIB é um verdadeiro índice de preços da produção agregada, pois fornece um bom indicador das mudanças no grau de competitividade de produtividade, enquanto que tanto o IPC e o IPA são índices de preços de consumo, por outro lado, Edwards (1989) diz que uma desvantagem fundamental do deflator do PIB é que, para a maioria dos países em desenvolvimento, ele só está disponível numa base anual.

Para Angell (1922), os recursos a índices gerais de preços, em especial o deflator do PIB, podem gerar enviesamentos significativos na PPP, pois a razão dos preços de bens transacionáveis e de bens não transacionáveis move-se diferenciadamente ao longo do tempo em diversos países como resultado do crescimento distinto da produtividade nestes dois setores, na estimativa da taxa de câmbio de equilíbrio de longo prazo.

Com critérios que complementa os argumentos de Edwards (1989) e Sarno et al. (2001), Keynes (1923) e Frenkel (1978) afirmam que a PPP se transforma em uma certeza caso se restrinja ao uso de índices de preços de bens transacionáveis, satisfazendo os princípios da lei do preço único.

Contudo, Edwards (1989) e Sarno et al. (2001), esclarecem que nenhum desses índices de preço são perfeitos e todos eles apresentam algumas vantagens e desvantagens.

Assim sendo, foi utilizado nesta dissertação o IPC e deflator do PIB, pois conforme Keynes (1923), Balassa (1964), Samuelson (1964), Frenkel (1978) Edwards (1989), Sarno et al. (2001) e Copeland (2005), são os índices gerais de preços mais empregados na literatura, além deles, foi usado o deflator do valor bruto da produção e o deflator do valor adicionado, estes dois últimos são utilizados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) e pela base EU KLEMS (Capital, trabalho, energia, material e serviço, suportada financeiramente pela Comissão Europeia, Direção-Geral de Investigação)

### 3.4 BENS COMERCIALIZÁVEIS E NÃO COMERCIALIZÁVEIS

A literatura de finanças internacional delibera sobre a inclusão ou não de bens não transacionáveis em teste de PPP (MACDONALD, 1994, 2007), pois conforme Balassa (1964), Samuelson (1964) e Strauss (1996), uma das causas de violações da PPP e dos movimentos constantes nas taxas de câmbio reais são as diferenças de produtividade entre os setores de bens transacionáveis e de bens não transacionáveis.

Samuelson (1964) logo adverte que para existir equilíbrio na taxa de câmbio, em um método onde existe arbitragem decorrente da LOOP, bens não transacionáveis são excluídos. Angell (1922) que compartilha da opinião de Samuelson (1964) complementa que os preços dos bens não transacionáveis não são diretamente relevantes para a determinação da taxa de câmbio, afetando-a apenas de forma marginal, enfatizando o papel da arbitragem de bens como o mecanismo que governa as relações entre preços e taxas de câmbio.

De acordo com Balassa (1964), os diferenciais internacionais de produtividade entre os setores de bens comercializáveis e bens não comercializáveis constituiriam um fator que introduz desvios permanentes entre a PPP e a taxa de câmbio de equilíbrio, pois, quanto maior a diferença no nível de produtividade no setor de bens transacionáveis entre dois países, maior a diferença internacional no nível de preços de bens não transacionáveis.

MacDonald (1994, 2007) afirma que a existência de bens não transacionáveis não teria nenhum impacto sobre a taxa de câmbio real uma vez que todos os preços, tanto de bens comercializados e não comercializados, se moveriam proporcionalmente, no entanto, em um mundo onde existem distúrbios reais e nominais, choques reais podem levar à violação da

PPP. Discordando, Visser (2004) elucida como a forma que a moeda de um país com nível de produtividade mais alta é sobrevalorizada, uma vez que os preços dos bens comercializáveis tendem a se igualarem no mercado internacional, no entanto, o aumento nos preços de bens não comercializáveis não se iguala, causando uma sobrevalorização.

Ao lembrar-se da validade da LOOP, Strauss (1996) acrescenta que grandes diferenças de preços podem ser arbitradas apenas para bens comercializáveis e não para bens não comercializáveis, logo PPP existirá somente para os bens comercializáveis no longo prazo.

Balassa (1964) descreve que a taxa de câmbio real entre dois países pode ser expressa como uma função das produtividades dos setores de bens comercializáveis e bens não comercializáveis domésticos e externos. Todavia, o diferencial de produtividade entre o setor que produz bens transacionáveis e os bens não comercializáveis tende também a afetar a taxa de câmbio real (Marçal, 2011).

Isto porque em geral segundo Balassa (1964) e Samuelson (1964), ocorre um crescimento diferenciado da relação de preços de bens comercializáveis e bens não comercializáveis em diferentes países, mostrando que existe uma tendência sistemática para a produtividade crescer mais rapidamente no setor de bens transacionáveis do que no de bens não transacionáveis. Entretanto, Balassa (1964) e Samuelson (1964) evidenciam que este diferencial de crescimento tende a ser superior nos países que apresentam desenvolvimento econômico mais rápido. Para isso, Balassa (1964), Samuelson (1964) e Rogoff (1996) definem que bens transacionáveis são constituídos por bens industriais e matérias primas ao qual o progresso tecnológico possibilita crescimento de produtividade acelerado ao se comparar aos bens não transacionáveis, que são os bens de serviço intensivos, onde a ampliação de produtividade é mais difícil e lenta de se conseguir, em decorrência da natureza e composição dos fatores utilizados (BALASSA, 1964 e SAMUELSON, 1964).

Rogoff (1996) acredita que produtividade não terá nenhum efeito sobre os preços no setor de bens transacionáveis, pois o nível de preço interno é ligado ao nível do preço mundial e à taxa de câmbio, logo, os salários do setor dos bens comercializáveis devem subir. Entretanto Rogoff (1996) explica que se não houver aumento correspondente da produtividade nos bens não transacionáveis, é possível igualar os salários mais elevados na produção de bens comercializáveis.

Copeland (2005) com o mesmo pensamento de Balassa (1964) e Samuelson (1964) defende que o salário no setor de bens transacionáveis tende a subir de forma mais acelerada do que no setor de bens não comercializáveis, bem como empregadores procuram explorar os

benefícios de uma maior produtividade por trabalhador para aumentar a produção no processo de competição para o trabalho.

Visser (2004) explica que quando ocorre um crescimento mais rápido da produtividade do setor de bens comercializáveis no país doméstico do que em um país estrangeiro, verifica-se uma apreciação da taxa de câmbio real, existindo uma conexão positiva entre o crescimento da produtividade de bens comercializáveis e a taxa de câmbio real.

Angell (1922), Samuelson (1964), Strauss (1996) e Marçal (2011), concluem que para existir equilíbrio na taxa de câmbio e respeitar a lei do preço único, bens não transacionáveis são excluídos.

#### 4 MODELO DE BASSO - PRODUTIVIDADE

A relevância dos fatores de produtividade no valor da moeda de um país foi considerada por Cassel (1930) ao ponderar que um determinado país quando guiado naturalmente não apenas pelos preços de comercialização, mas também pelo nível dos salários no longo prazo, a produtividade pode determinar o valor internacional da moeda de um país. Para Houthakker (1978), na teoria do comércio internacional, trabalho (e não somente o capital) tem um papel central, por isso, produtividade é um elemento importante para determinar taxa de câmbio.

O mais conhecido modelo de taxa de câmbio no longo prazo que agrega produtividade foi desenvolvido por Balassa (1964) e Samuelson (1964), dando origem ao Efeito Balassa-Samuelson, onde os índices de preços de todos os países são convertidos para dólares a taxas de câmbio nominais predominante, levando os países ricos a ter níveis de preços mais elevados do que os países pobres. Isto ocorre não somente porque os países ricos têm níveis absolutos de produtividade mais elevados do que os dos países pobres, mas porque os países ricos são relativamente mais produtivos no setor de bens transacionáveis (Balassa, 1964 e Samuelson, 1964).

Utilizando o referencial marxista, partindo do conceito do valor da moeda proposto por Hilferding (1981), Basso (2008) elaborou uma teoria alternativa para determinar taxa de câmbio em um longo período de tempo, ao incorporar índices de preços e índices de produtividade do trabalho à PPP, uma vez que para Basso (2008) a teoria do valor do trabalho é fundamental para a compreensão de fenômenos do funcionamento do sistema capitalista de produção.

Basso (2008) explica que a relação macroeconômica é calculada a partir da divisão do PIB de um país pelo montante de horas trabalhadas utilizadas para produzi-lo. Portanto:

*PIB* nacional;

*HT*: horas de trabalho dispendidas para produzir o produto nacional;

*PIB\** estrangeiro;

*HT\**: horas de trabalho dispendidas para produzir o produto estrangeiro;

$(PIB/HT)$ : valor da moeda nacional;

$(PIB^*/HT^*)$ : valor da moeda estrangeira;

*E*: taxa de câmbio nominal possuindo a dimensão entre duas moedas;

$E (PIB^*/HT^*)$ : valor da moeda estrangeira expresso em moeda nacional.



Hilferding (1981) observa que existe uma variável, denominada  $A$ , que iguala o valor da moeda entre dois países, esta variável multiplicada pelo valor de  $P^*$  expressa no valor de  $P$ , pode ser vista nas equações (09) e (10):

$$\frac{PIB}{HT} = \frac{A \cdot E \cdot PIB^*}{HT^*} \quad (09)$$

$$P \cdot Prod. = A \cdot E \cdot P^* \cdot Prod.^* \quad (12)$$

Uma questão que merece esclarecimento segundo Basso (2008) é o conjunto de variáveis que explicam  $A$ ; assumindo que  $A$  seja igual a 1, a taxa de câmbio de longo prazo é expressa como:

$$P \cdot Prod. = E \cdot P^* \cdot Prod.^* \quad (13)$$

$$E = \frac{P \cdot Prod.}{P^* \cdot Prod.^*} \quad (14)$$

Desta forma, têm-se dois resultados interessantes (Basso, 2008):

- a) A taxa de câmbio é explicada por preços, produtividades e outras variáveis relevantes incluídas na variável  $A$  (mesmo que ainda não identificáveis) (BASSO, 2008);
- b) A PPP só será corroborada se ocorrer uma convergência das produtividades para um mesmo valor (BASSO, 2008);

Basso (2008) argumenta que o ajuste que não pode ser feito na produtividade no curto prazo (capacidade instalada constante), pode ser feito nos preços, o que torna mais fácil de justificar o valor atribuído a  $A$ . Por conseguinte, o  $A$  desaparece da equação:

$$\frac{PIB}{HT} = \frac{E \cdot PIB^*}{HT^*} \quad (15)$$

Em decorrência do uso de bens finais, o PIB pode ser expresso pela multiplicação de um índice de preços ( $P$ ) por um índice de quantidade ( $Q$ ) (Basso, 2008):

$$P \cdot \frac{Q}{HT} = E \cdot P^* \cdot \frac{Q^*}{HT^*} \quad (16)$$

Como explicado anteriormente, quantidade por horas trabalhada equivale à produtividade, chegando assim à demonstração da teoria proposta por Basso (2008), têm-se:

$$P \cdot Prod. = E \cdot P^* \cdot Prod.^* \quad (17)$$

$$E = \frac{P \cdot Prod.}{P^* \cdot Prod.^*} \quad (18)$$

Contudo Basso (2008) explana que uma alteração pode ser feita na equação, ao incorporar um índice de produtividade física, definido por número de trabalhadores (NT) e média de horas de trabalho por trabalhador (HTT):

$$HT = NT \cdot HTT \quad (19)$$

Logo tem-se:

$$P \cdot \frac{Q}{NT \cdot HTT} = E \cdot P^* \cdot \frac{Q^*}{NT \cdot HTT^*} \quad (20)$$

Para Basso (2008),  $Q/NT$  é um índice de produtividade física, logo obtém-se:

$$P \cdot Prod_{FIS} \cdot \frac{1}{HTT} = E \cdot P^* \cdot Prod_{FIS}^* \cdot \frac{1}{HTT^*} \quad (21)$$

$$E = \frac{P}{P^*} \cdot \frac{Prod_{FIS}}{Prod_{FIS}^*} \cdot \frac{HTT^*}{HTT} \quad (22)$$

Ao chegar a esta equação, Basso (2008) expõe que não se deve considerar apenas a produtividade física, mas também a evolução da razão entre horas médias de trabalho por trabalhador nos países avaliados. Assim, Basso (2008) ressalva que da mesma forma que a equação (16) comporta índice de produtividade, ela admite variações de índices de preços e esclarece que a taxa de câmbio está relacionada à produtividade do trabalho e não a produtividade física, logo:

$$\hat{e} = \hat{P} + \widehat{Prod} - \hat{P}^* - \widehat{Prod}^* \quad (23)$$

$$\hat{e} = (\hat{P} - \hat{P}^*) + (\widehat{Prod} - \widehat{Prod}^*) \quad (24)$$

$$\hat{e} = \Delta e/e; \hat{P} = \Delta P/P; \widehat{Prod} = \Delta Prod/Prod \quad (25)$$

O enfoque de Basso (2008) considera outras variáveis macroeconômicas, assim a equação (22) é uma versão mais sofisticada da teoria, pois considera produtividade física e a evolução do número médio de horas de trabalho por trabalhador.

$$\hat{e} = (\hat{P} - \hat{P}^*) + (\widehat{Prod}_{FIS} - \widehat{Prod}^*_{FIS}) + (\widehat{HTT} - \widehat{HTT}^*) \quad (26)$$

Todavia, caso se assuma que horas trabalhadas por trabalhador são iguais entre os países, a equação (22) reduz-se para:

$$\hat{e} = (\hat{P} - \hat{P}^*) + (\widehat{Prod}_{FIS} - \widehat{Prod}^*_{FIS}) \quad (27)$$

Uma vantagem adicional da abordagem de Basso (2008) é que pode ser considerada como um estimador das taxas de câmbio futuras, levando em consideração os movimentos dos preços e da produtividade do trabalho, embora seja uma versão simples é a mais robusta no que concerne ao referencial teórico, pois está totalmente embasada na teoria do valor trabalho (Basso, 2008).

De acordo com Basso (2008) é fundamental se calcular produtividade por horas de trabalho (produto por hora de trabalho), pois produtividade física (produtos para trabalhador) não é satisfatória, embora seja aceitável no referencial teórico neoclássico.

## 5 METODOLOGIA

O objetivo da análise de séries temporais é identificar padrões não aleatórios na série temporal de variáveis de interesse e observar se o comportamento destas permitem fazer previsões sobre o futuro.

Uma série temporal é estacionária quando ela se desenvolve aleatoriamente, em torno de uma média constante, refletindo algum equilíbrio estável, no entanto, a maior parte das séries apresenta alguma forma de não estacionariedades, pois podem ter movimentos persistentes ao longo prazo, tendo tendências ou apresentando instabilidade ao longo do tempo, havendo quebras (HILL et al., 2003, MADALLA, 2003, STOCK et al., 2004 e WOOLDRIDGE, 2005).

Essas divergências, de acordo com Hill (et al. 2003), Madalla (2003), Stock (et al. 2004) e Wooldridge (2005), em relação a estacionariedades, põem em risco as previsões e as influências baseada na regressão de séries temporais. Entretanto, existem procedimentos estatísticos para detectar as tendências e as quebras, que uma vez detectadas, são ajustadas a especificação do modelo. Caso os testes e ajustes nas séries não sejam feitos, serão produzidos resultados inconsistentes e inúteis para qualquer análise

Hill et al. (2003), Stock et al. (2004) e Wooldridge (2005) dizem que a observação da variável de série temporal  $Y$  feita na data  $t$  é representada por  $Y_t$  e o número total de observações é representado por  $T$ . O intervalo entre as observações, isto é, o intervalo de tempo entre a observação  $t$  a observação  $t + 1$  é uma unidade de tempo.

A terminologia e notação são usadas para indicar os valores futuros e passados de  $Y$ , esse valor no período anterior é chamado de valor de primeira defasagem, que é representado por  $Y_{t-1}$  e  $Y_{t+1}$  representa o valor de  $Y$  em um período futuro, deste modo,  $\Delta Y = Y_t - Y_{t-1}$  é a primeira diferença. (HILL et al., 2003, STOCK et al., 2004 e WOOLDRIDGE, 2005).

Séries temporais econômicas frequentemente são analisadas após o cálculo de seus logaritmos ou das variações em seus logaritmos, pois séries econômicas apresentam um crescimento aproximadamente exponencial, isto é, no longo prazo a série tende a aumentar em média determinado percentual ao ano e o logaritmo da série cresce aproximadamente de forma linear, além disso, o desvio padrão das séries é sensitivamente proporcional a seu nível, podendo ser aproximadamente constante. (HILL et al., 2003, STOCK et al., 2004 e WOOLDRIDGE, 2005).

## 5.1 TESTES DE CAUSALIDADE DE GRANGER, COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN E RAÍZES UNITÁRIAS

De acordo com Stock et al. (2004) e Wooldridge (2005), o teste de causalidade proposto por Granger, identifica a relação entre variáveis, determinando o sentido causal entre duas. A existência de causalidade de Granger pode ser avaliada a partir de uma estatística  $F$ , testando se a hipótese de que os coeficientes de todos os valores de uma variável  $(X_{1t-1}, X_{1t-2}, \dots, X_{1t-q_1})$  são iguais a zero (HILL et al., 2003, STOCK et al., 2004 e WOOLDRIDGE, 2005), implicando segundo Hill et al. (2003) e Stock et al. (2004) que se  $X$  causa  $Y$  no sentido de Granger, então  $X$  é um previsor útil de  $Y$ , dadas as outras variáveis na regressão.

O teste de cointegração proposto por Johansen (1988), uma generalização do trabalho de Engle e Granger (1987), possibilita a análise de relações estruturais entre variáveis, determinando se elas possuem ou não um equilíbrio de longo prazo, para se avaliar se duas ou mais variáveis são cointegradas, é necessário constatar a ordem de integração de cada variável individualmente, para isso, é utilizado o teste de raiz unitária. Marçal (2012) completa que a cointegração de Johansen (1988) tem como hipótese que todas as variáveis no sistema possuem ordem de integração 1 (um) ou inferior.

Para testar a presença de uma tendência estocástica, os testes mais comumente utilizados e mais confiáveis são o teste de Dickey-Fuller (1979), que desenvolveram valores críticos para a presença de uma raiz unitária em presença de uma constante (STOCK et al., 2004 e WOOLDRIDGE, 2005) e o teste Phillips-Perron (PP) desenvolvido por Phillips e Perron (1988), no qual Marçal (2012) esclarece que o Phillips-Perron tem como hipótese nula a presença de raiz unitária e como hipótese alternativa as estacionariedades. Segundo Hill (et al. 2003), Stock et al. (2004) e Wooldridge (2005), sob a hipótese nula da presença de uma raiz unitária, a estatística Dickey-Fuller Aumentado (ADF) não possui uma distribuição normal, mesmo em amostras grandes. Como sua regressão não é padrão, os valores críticos usuais da distribuição normal não podem ser utilizados quando a estatística ADF é usada para testar a presença de uma raiz unitária, em vez disso, deve ser empregado um conjunto especial de valores críticos baseados na distribuição da estatística ADF sob a hipótese nula (Stock et al., 2004).

De acordo com Marçal (1998), Hill et al. (2003), Stock et al. (2004) e Wooldridge (2005), Dickey e Fuller desenvolveram testes para detectar a hipótese de raiz unitária contra a hipótese alternativa de estacionariedades, na qual a variável de análise  $y_t$  é estimada pela regressão de mínimos quadrados ordinários:

$$\Delta y_t = \mu + \beta T_t + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_i \quad (28)$$

Na qual Marçal (1998) explana que  $\mu$  e  $\beta T_t$  são os componentes determinísticos do modelo, assim no teste:

- a) Compara-se o valor da estatística  $t$  associado ao coeficiente  $\rho$  e da estatística  $\Phi_3$  que se testa  $\rho = \beta = 0$ . Caso a hipótese nula seja rejeitada, o teste se encerra, no entanto se a hipótese nula for aceita, a série apresenta uma raiz unitária, ou ao baixo poder do teste pela inclusão indevida de uma tendência determinista.
- b) Exclui-se a tendência determinista da regressão, sendo somente válida se  $\mu = 0$ . A estatística  $\Phi_2$  testa se  $(\rho = \beta = \mu = 0)$ . Se a hipótese nula for rejeitada, o teste termina aceitando-se a hipótese de existência de uma raiz unitária.
- c) Caso a hipótese nula seja aceita, roda-se a regressão sem a tendência determinista. Testa-se a hipótese nula de existência de raiz unitária pelo resultado da estatística  $t$  associada ao parâmetro  $\rho$  e pela estatística  $\Phi_1$  que testa se  $\rho = \mu = 0$ . Se a hipótese nula for rejeitada, o procedimento termina.
- d) Caso a hipótese nula não seja rejeitada, isso pode ser, devido ao baixo poder do teste, que pode ser melhorado ao rodar-se a regressão sem a tendência e a constante. Avalia-se a estatística  $t$  associada a  $\rho$ . Caso a hipótese nula seja rejeitada, conclui-se pela ausência de raiz unitária.

Usando o teste ADF estima-se a regressão para saber se ocorre cointegração, o que para Hill et al. (2003), Stock et al. (2004) e Wooldridge (2005), cointegração implica em que  $y_t$  e  $x_t$  compartilham tendências estocásticas semelhantes e de fato como sua diferença  $e_t$  é estacionária, elas nunca divergem muito uma da outra. As variáveis cointegradas  $y_t$  e  $x_t$  exibem uma relação de equilíbrio de longo prazo definida por  $y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t$  e  $e_t$  é o erro de equilíbrio que representa desvios de curto prazo a partir da relação de longo prazo (Hill et al., 2003, Stock et al., 2004 e Wooldridge, 2005).

Desta forma, o teste de cointegração de Engle e Granger (1987), afirma que duas ou mais variáveis são cointegradas quando existe uma relação de equilíbrio de longo prazo, apresentando trajetórias sincronizadas ao longo do tempo. De acordo com Engle e Granger (1987), as  $n$  variáveis de um vetor  $x_t(n \cdot 1)$ , onde  $x_t = (x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{nt})$ , são cointegradas de ordem  $(d, b)$ ,  $x_t \sim CI(d, b)$ , quando:

- i) as variáveis tem a mesma ordem de integração  $I(d)$ ;
- ii) a série formada pela combinação linear das variáveis,  $(\beta_{Xt} = \beta_{1X1t} + \beta_{2X2t} + \dots + \beta_{nXnt})$  tem ordem de integração inferior à das variáveis originais -  $\beta'_{Xt} \sim I(d - b)$ , com  $b > 0$  e sendo  $\beta$  o vetor de cointegração.

Para variáveis integradas de ordem 1,  $d = 1$ , têm-se que  $(d - b) = 0$ .

Na análise usa-se o método de Johansen (1988), em que se verifica a presença de múltiplos vetores de cointegração ao utilizar um modelo VECM representado pela equação:

$$X_t = A_1 X_{t-1} + A_2 X_{t-2} + \dots + A_k X_{t-k} + \varepsilon_t \quad (29)$$

Na qual:

$x_t$  = vetor  $(n \times 1)$ , As  $n$  variáveis são integradas de mesma ordem, e com  $k$  defasagens;

$A_i$  = matriz de parâmetros de ordem  $(n \times n)$ ;

$\varepsilon_t$  = termo errático, com  $\varepsilon_t \sim$  i.i.d.  $(0, \Omega)$  (Independentes e identicamente distribuídos).

Para Enders (2010), através do Teorema da Representação de Granger - Johansen, a equação (X) pode ser expressa por meio de um vetor de correção de erros (VEC) quando  $x_t \sim CI(1,1)$ :

$$\Delta x_t = \prod x_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \Delta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (30)$$

$$\text{Sendo, } \prod = - \left( I - \sum_{i=1}^k A_i \right) \text{ e } \prod_i = - \sum_{j=i+1}^k A_j \quad (31)$$

A matriz  $\Pi$   $(n \times n)$  pode ser representada pelo produto de duas matrizes  $\Pi = \alpha \beta'$ . A matriz  $\alpha$  é formada pelos coeficientes de ajustamento (seus elementos são a velocidade de ajustamento das variáveis a desequilíbrios no curto prazo) e a matriz  $\beta$  possui os parâmetros de cointegração (ENDERS, 2010). O termo  $\beta' x_{t-1}$  é o termo de correção de erros.

$$\Pi = \alpha \beta' \quad (32)$$

Em que  $\alpha$  e  $\beta$  possuem dimensão  $(n \times r)$ , sendo  $r$  igual ao número de relações de longo prazo e  $n$  o número de parâmetros a ser estimado. O modelo é estimado por máxima verossimilhança, havendo pressupostos baseados na normalidade e inexistência de autocorrelação do termo aleatório, ou seja,  $\varepsilon_t \sim N I(0, \Omega)$  e  $E[\varepsilon_t \varepsilon_s] = 0$  para  $t \neq s$  (Enders, 2010).

Assim, deve-se verificar se tais condições são obedecidas. O posto da matriz  $\Pi$  é igual ao número de raízes características de  $\Pi$  diferentes de zero, indicando o número de vetores de cointegração.

Caso o posto da matriz seja igual a:

i) zero, a matriz é nula e a equação (11) é um VAR (modelo vetores autorregressivos) na primeira diferença, neste caso, não existe cointegração, pois não se verifica combinação linear estacionária entre as variáveis de  $X_t$ ;

ii)  $n$ ,  $\Pi$  tem posto completo e as variáveis de  $x_t$  são estacionárias, não cabendo análise de cointegração;

iii)  $r$ , sendo  $1 < r < n$ , existem  $r$  vetores de cointegração.

Assim, a verificação do número de vetores de cointegração ocorre mediante a análise da significância das raízes características estimadas de  $\Pi$ , sendo esta realizada por duas estatísticas:

i) Estatística do traço,  $\lambda$  traço que testa a hipótese nula de existência de no máximo,  $r$  vetores de cointegração (equação 28);

ii) Estatística do máximo autovalor,  $\lambda_{\max}$ , a qual testa a hipótese nula de  $r$  vetores de cointegração, contra a hipótese alternativa de  $r + 1$  vetores (equação 14) (Enders, 2010).

$$\lambda_{\text{traço}}(r) = -T \sum \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (33)$$

$$\lambda_{\max} = (r, r + 1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (34)$$



$\hat{\lambda}_i$  É igual ao número de valores estimados de raízes características, obtido a partir da estimação da matriz  $\Pi$  e  $T$  igual ao número de observações.

## 5.2 NÚMERO DE DEFASAGENS

Um fator importante da análise da relação de causalidade entre variáveis, diz respeito à escolha do número apropriado de defasagens a ser utilizado nas regressões, o qual Johansen (1995) afirma que a condição de estacionariedades é necessária e suficiente para se aplicar o VAR, pois dentro de um modelo de vetores autorregressivos, as variáveis são tratadas simetricamente e todas são tratadas como endógenas.

O VAR depende das defasagens de todas as variáveis e seu número é arbitrário, onde a escolha do número de defasagens depende de até quando estas adicionam informação ao sistema e quanto maior o número de defasagens, maior o número de parâmetros no modelo e menor o número de graus de liberdade, entretanto, um maior número de defasagens evita a necessidade de restrições no modelo (JOHANSEN, 1995).

Johansen (1995), Hill et al. (2003), Stock et al. (2004) e Wooldridge (2005) elucidam que as medidas alternativas mais adequadas para se medir o número de defasagens no VAR são através dos critérios de informação Akaike Information Criterion (AIC), Schwarz Bayesian Criterion (BC) e pelo teste de Razão de Verossimilhança (LR).

## 5.3 VETORES AUTORREGRESSIVOS

Segundo Johansen (1995), o sistema de VAR de Sims (1980) propõe que variáveis devem ser tratadas simetricamente quando não é possível de se determinar claramente quando são endógenas ou exógenas. Sejam dois processos estocásticos  $y_t$  e  $z_t$ :

$$y_t = a_{10} + a_{11}y_{t-1} + a_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (35)$$

$$z_t = a_{20} + a_{21}y_{t-1} + a_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (36)$$

Nas quais:

$$\varepsilon_{1t} \sim I(0), \varepsilon_{2t} \sim I(0) \text{ e } cov(\varepsilon_{1t}\varepsilon_{2t}) = 0 \quad (37)$$

Em forma matricial têm-se:

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix} \quad (38)$$

Ou de forma compacta:

$$x_t = A_0 + A_1 x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (39)$$

Na qual:

$$x_t = \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix}, A_0 = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \end{bmatrix}, A_t = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}, \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix} \quad (40)$$

Para a generalização do modelo, admite-se que os processos são todos estocásticos  $x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{nt}$ , a representação se torna (JOHANSEN, 1995):

$$x_t = A_0 + A_1 x_{t-1} + A_2 x_{t-2} + \dots + A_p x_{t-p} + \varepsilon_t \quad (41)$$

Na qual:

$$x_t = \begin{bmatrix} x_t \\ \dots \\ x_{nt} \end{bmatrix}, A_0 = \begin{bmatrix} a_{10} \\ \dots \\ a_{n0} \end{bmatrix}, A_i = \begin{bmatrix} a_{i,11} & \dots & a_{i,1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i,n1} & \dots & a_{i,nn} \end{bmatrix}, i = 1, \dots, p, \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \dots \\ \varepsilon_{nt} \end{bmatrix} \quad (42)$$

$$\varepsilon_{it} \sim I(0) \text{ e } cov(\varepsilon_{it}\varepsilon_{st}) = 0 \quad (43)$$

## 5.4 VETORES AUTORREGRESSIVOS COM CORREÇÃO DE ERROS

Johansen (1995), supondo que  $x_{1t} \sim I(1), x_{2t} \sim I(1), \dots, x_{nt} \sim I(1)$  e que sejam cointegrados, pode-se fazer a representação:

$$\Delta x_t = \Pi_0 + \Pi x_{t-1} + \Pi_1 \Delta x_{t-1} + \Pi_2 \Delta x_{t-2} + \dots + \Pi_p \Delta x_{t-p} + e_t \quad (44)$$

Na qual:

$$x_t = \begin{bmatrix} x_{1t} \\ \dots \\ x_{nt} \end{bmatrix}, \Pi_0 = \begin{bmatrix} \pi_{10} \\ \dots \\ \pi_{n0} \end{bmatrix}, A_i = \begin{bmatrix} \pi_{i,11} & \dots & \pi_{i,1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \pi_{i,n1} & \dots & \pi_{i,nn} \end{bmatrix}, i = 1, \dots, p, e_t = \begin{bmatrix} e_{1t} \\ \dots \\ e_{nt} \end{bmatrix} \quad (45)$$

e

$$\Pi_{n \times n} = \begin{bmatrix} \pi_{11} & \dots & \pi_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \pi_{n1} & \dots & \pi_{nn} \end{bmatrix} \quad (46)$$

$\Pi x_t$  é o mecanismo de correção de erros e cada linha desta matriz representa uma relação de cointegração, nela deverá existir pelo menos uma e no máximo n-1 relações de cointegração. Cada linha de  $\Pi$  é um vetor de cointegração, onde deverá existir pelo menos um e no máximo n-1 vetores de cointegração. O posto de  $\Pi$  determina o número de vetores de cointegração (Johansen, 1995).

## 5.5 MODEL CONFIDENCE SET (MCS)

Hendrey (2005) afirma que um bom desempenho de previsão constitui um "selo de aprovação" para o modelo empírico e, portanto, da teoria a qual o modelo se baseia. Embora a previsão venha a ser uma falha em decorrência de eventos estranhos ou atípicos ao período analisado, no qual este fracasso está fadado a oito observações feitas em quaisquer exercícios de avaliação de previsão, que são:

- 1) contrapor modelos incondicionais e modelos condicionais;
- 2) observar padrões internos e externos;

- 3) verificar a constância contra fatos acidentais;
- 4) observar a evolução *ex ante* e *ex post*;
- 5) estabelecer um passo contra previsões multi-horizonte;
- 6) averiguar dentro da amostra coeficientes fixos *versus* as atualizações contínuas;
- 7) examinar se o processo é estacionário ou não-estacionário e
- 8) averiguar se objetivo final é a previsão ou não.

Estes processos de avaliação existem porque, para Hendrey (2005), previsões são aferidas em relação ao modelo estimado, no entanto, padrões externos envolvem uma comparação com outros, que geralmente são mecanicistas. Assim, o objetivo comum é verificar se as variáveis selecionadas são realmente relevantes ou apenas significativa para o acaso estudado (Hendrey, 2005). Mas autor adverte que se o objetivo do modelo é de fato a previsão, o desempenho desta segue um critério onde nem o sucesso nem o fracasso são definitivos.

Do ponto de vista de Friedman (1966), uma teoria econômica útil deve ser julgada não pelo seu realismo descritivo, mas pela sua simplicidade e fecundidade como um mecanismo de previsão, uma vez que o objetivo final da economia é fornecer um sistema de generalizações que pode ser usado para fazer previsões.

Não obstante, Friedman (1966) alega que as previsões dos economistas podem não ser absolutamente precisas, pois o futuro nunca é previsível, o que não significa que se deixe de tentar prever o que acontecerá, pois fazer previsão ajuda a tomar decisões melhores, com base na lógica e na razão, não apenas em adivinhações.

Desta forma, o desempenho de uma economia será ponderado em termos de previsão e alcance das precisões e em termos de ajuste que haja entre tais previsões e a experiência (FRIEDMAN, 1966), para isso, Hansen et al. (2011) desenvolveram *Theory of Model Confidence Set* (MCS), que é usado para construir previsões, embora a forma exata que as previsões devam ser combinadas depende de várias características, incluindo a função de perda e a estrutura de correlação das previsões do modelo. Hansen et al. (2011) lembram que o objetivo do *Model Confidence Set* (MCS) é garantir a obtenção do melhor modelo com um certo nível de confiança.

O MCS é uma técnica de seleção que escolhe  $M^*$  exemplares que contenha o melhor (ou os melhores) modelo(s) de uma compilação de amostras  $M^0$  seguindo critérios referentes à qualidade da previsão, em que o MCS estima um conjunto  $\widehat{M}^*$ , que contém os melhores modelos para um dado nível descritivo (Hansen et al., 2011).

De acordo com Hansen et al. (2011) os conjuntos de dados com a mesma qualidade de informação resultam em um  $\widehat{M}^*$  com um único modelo, enquanto que, dados com menor qualidade de informação resultam em mais de um modelo, com qualidades de previsões semelhantes, dado um determinado grau de significância.

O MCS de Hansen et al. (2011) elegem o modelo utilizando um teste de equivalência  $\delta M$  e uma regra de eliminação  $eM$ , onde a equivalência é aplicada para o conjunto  $M = M_0$ . Caso  $\delta M$  seja rejeitado, então existem evidências de que os modelos não apresentam qualidade preditiva mínima e a regra  $eM$  é utilizada para eliminar os modelos com baixa qualidade preditiva, o procedimento é repetido até que o teste de equivalência  $\delta M$  seja aceito e o modelo  $\widehat{M}^*$  selecionado para um conjunto dos melhores modelos (Hansen et al., 2011).

Utilizando um nível descritivo  $\alpha$  em todos os testes, o método assegura que (Hansen et al., 2011):

$$\lim_{n \rightarrow \infty}^{(M^*CM^*_{(1-\alpha)})} \geq (1 - \alpha) \quad (47)$$

Hansen et al. (2011) explicam que quando  $\widehat{M}^*$  contém apenas um modelo, têm-se a evidência de que:

$$\lim_{n \rightarrow \infty}^{(M^* = M^*_{(1-\alpha)})} = 1 \quad (48)$$

O MCS produz níveis descritivos para cada exemplar que passou pela regra de eliminação, Hansen et al. (2011) expõem que para cada modelo  $i \in M^0$ , o nível descritivo  $\widehat{p}_i$  é a garantia de que  $i \in \widehat{M}^*_{1-\alpha}$ , somente se  $\widehat{p}_i > \alpha$ , assim, qualquer modelo com baixo nível descritivo, certamente não está entre os melhores modelos com qualidade informacional.

A teoria desenvolvida por Hansen (et al. 2011), baseia-se nos seguintes passos:

- (i)  $M = M_0$ .
- (ii) Testar a hipótese  $H_{0,M}$  usando  $\delta M$  ao nível de confiança  $\alpha$ .
- (iii) Se  $H_{0,M}$  é aceita, então;  $M^*_{1-\alpha} = M$ , caso contrário, o modelo é eliminado pela regra  $eM$ .
- (iv) O processo é repetido para todos os modelos, a partir do passo (ii).

## 6 BASE DE DADOS

Os dados avaliados são do Japão (JP), Reino Unido (UK) e Estados Unidos (US), correspondem ao intervalo de tempo de 1977 a 2006, com frequência anual.

Foram extraídos da base de dados EU KLEMS (disponível em <<http://www.euklems.net/>>), o deflator dos valores agregados (VA\_P), o deflator de produção total (GO\_P), o total de horas trabalhadas por pessoas em atividade (H\_EMP), o total de horas trabalhadas por pessoas relacionadas (H\_EMPE) e o PIB (GDP), e do *International Monetary Fund* (disponível em [www.imf.org](http://www.imf.org)) usou-se a taxa de câmbio de fim de período (ER) e o IPC (CPI).

Os dados do CPI que estavam disponíveis com base 100 no ano 2010 foram convertidos para base 100 no ano 1995, compatibilizando-o com os outros deflatores que tinham como base 100 o ano de 1995. Todos os dados estão em log, pois facilita a aplicação das técnicas, uma vez que ocorre redução na assimetria dos dados após a sua transformação.

A EU KLEMS apresenta uma particularidade, possui uma classificação econômica de 96 setores (APÊNDICE A), ao qual, são compilados em 10 áreas principais, destas, segundo o NIPA e Jensen et al. (2010), apenas os setores 1, 2, 3 e 4 correspondem aos de bens comercializáveis, as demais áreas são consideradas bens não transacionáveis.

Tabela 1 – Principais setores econômicos EU KLEMS

Classificação EU KLEMS	Abreviação
1 AGRICULTURE, HUNTING, FORESTRY AND FISHING	AHFF
2 MINING AND QUARRYING	MQ
3 TOTAL MANUFACTURING	TM
4 ELECTRICITY, GAS AND WATER SUPPLY	EGWS
5 CONSTRUCTION	CONS
6 WHOLESALE AND RETAIL TRADE	WRT
7 HOTELS AND RESTAURANTS	HR
8 TRANSPORT AND STORAGE AND COMMUNICATION	TSC
9 FINANCE, INSURANCE, REAL ESTATE AND BUSINESS SERVICES	FIREBS
10 COMMUNITY SOCIAL AND PERSONAL SERVICES	CSPS

Fonte: Elaborada pela autora

Assim cada uma das variáveis iniciais, extraídas da EU KLEMS, VA\_P, GO\_P, H\_EMP, H\_EMPE e GDP, para os três países, foram obtidas a partir dos dados agregados dos setores 1, 2, 3, e 4.

Os dados extraídos para Japão, Estados Unidos e Reino Unido foram:

Tabela 2 – Séries de dados Estados Unidos

<b>SÉRIE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
US_GDP	GROSS OUTPUT AT CURRENT BASIC PRICES
US_H_EMP	TOTAL HOURS WORKED BY PERSONS ENGAGED
US_H_EMPE	TOTAL HOURS WORKED BY EMPLOYEES
US_VA_P	GROSS VALUE ADDED, PRICE INDICES
US_GO_P	GROSS OUTPUT, PRICE INDEX
US_ER	NATIONAL CURRENCY PER U.S. DOLLAR, END OF PERIOD
US_CPI	CONSUMER PRICES, ALL ITEMS NORMAL

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 3 – Séries de dados Japão

<b>SÉRIE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
JP_GDP	GROSS OUTPUT AT CURRENT BASIC PRICES
JP_H_EMP	TOTAL HOURS WORKED BY PERSONS ENGAGED
JP_H_EMPE	TOTAL HOURS WORKED BY EMPLOYEES
JP_VA_P	GROSS VALUE ADDED, PRICE INDICES
JP_GO_P	GROSS OUTPUT, PRICE INDEX
JP_ER	NATIONAL CURRENCY PER U.S. DOLLAR, END OF PERIOD
JP_CPI	CONSUMER PRICES, ALL ITEMS NORMAL

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 4 – Séries de dados Reino Unido

<b>SÉRIE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
UK_GDP	GROSS OUTPUT AT CURRENT BASIC PRICES
UK_H_EMP	TOTAL HOURS WORKED BY PERSONS ENGAGED
UK_H_EMPE	TOTAL HOURS WORKED BY EMPLOYEES
UK_VA_P	GROSS VALUE ADDED, PRICE INDICES
UK_GO_P	GROSS OUTPUT, PRICE INDEX
UK_ER	NATIONAL CURRENCY PER U.S. DOLLAR, END OF PERIOD
UK_CPI	CONSUMER PRICES, ALL ITEMS NORMAL

Fonte: Elaborada pela autora

A partir dos dados originais dos países foram calculadas as variáveis de produtividade:

Tabela 5 – Variáveis de Produtividade para os três países

<b>SÉRIE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
JP_PROD_H_EMPE	PRODUTIVIDADES DE MÃO DE OBRA RELACIONADA
JP_PROD_H_EMP	AS PRODUTIVIDADES DE MÃO DE OBRA EM ATIVIDADE
UK_PROD_H_EMPE	PRODUTIVIDADES DE MÃO DE OBRA RELACIONADA
UK_PROD_H_EMP	AS PRODUTIVIDADES DE MÃO DE OBRA EM ATIVIDADE
US_PROD_H_EMPE	PRODUTIVIDADES DE MÃO DE OBRA RELACIONADA
US_PROD_H_EMP	AS PRODUTIVIDADES DE MÃO DE OBRA EM ATIVIDADE

Fonte: Elaborada pela autora

Para se testar PPP, usa-se o índice de preço de valor agregado (VA\_P), índice de preços da produção bruta (GO\_P), preço base do produto interno bruto (GDP) e o índice de preço ao consumidor (CPI), criando variáveis específicas.

A partir dos dados, foram desenvolvidas as variáveis de trabalho para o modelo de Basso (2008), no qual GDP foi deflacionado pelo VA\_P, pelo GO\_P e pelo CPI, criando assim variáveis deflacionadas, convertidas para dólar americano, pela taxa de final de período e então transformadas em produtividade, dividindo-as pelo total de horas trabalhadas por pessoas em atividade (H\_EMP) e pelo total de horas trabalhadas por pessoas relacionadas (H\_EMPE).

As variáveis que são oriundas de transformações logarítmicas utilizadas nas avaliações dos pares de países Japão-Estados Unidos, Japão-Reino Unido, Reino Unidos-Estados Unidos, algumas são estacionárias no nível, no entanto outras estão em primeira diferença, para serem estacionárias, onde o D na frente da variável indica a diferença.

Tabela 6 – Variáveis criadas para Japão-Estados Unidos

SÉRIE	DESCRIÇÃO
DJPUS_ER	DIFERENÇA ENTRE AS TAXAS DE CÂMBIO DE FIM DE PERÍODO
DJPUS_CPI	DIFERENÇA ENTRE OS ÍNDICES DE PREÇOS AO CONSUMIDOR
DJPUS_VA_P	DIFERENÇA ENTRE OS DEFLADORES DE VALORES AGREGADOS
DJPUS_GDP	DIFERENÇA ENTRE OS DEFLADORES DO PIB
DJPUS_GO_P	DIFERENÇA ENTRE OS DEFLADORES DE PRODUÇÃO TOTAL
DJPUS_PROD_H_EMP	DIFERENÇA ENTRE AS PRODUTIVIDADES DE MÃO DE OBRA EM ATIVIDADE
DJPUS_PROD_H_EMPE	DIFERENÇA ENTRE AS PRODUTIVIDADES DE MÃO DE OBRA RELACIONADA

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 7 – Variáveis criadas para Japão-Reino Unido

SÉRIE	DESCRIÇÃO
DJPUK_ER	DIFERENÇA ENTRE AS TAXAS DE CÂMBIO DE FIM DE PERÍODO
DJPUK_CPI	DIFERENÇA ENTRE OS ÍNDICES DE PREÇOS AO CONSUMIDOR
DJPUK_VA_P	DIFERENÇA ENTRE OS DEFLADORES DE VALORES AGREGADOS
DJPUK_GDP	DIFERENÇA ENTRE OS DEFLADORES DO PIB
DJPUK_GO_P	DIFERENÇA ENTRE OS DEFLADORES DE PRODUÇÃO TOTAL
DJPUK_PROD_H_EMP	DIFERENÇA ENTRE AS PRODUTIVIDADES DE MÃO DE OBRA EM ATIVIDADE
DJPUK_PROD_H_EMPE	DIFERENÇA ENTRE AS PRODUTIVIDADES DE MÃO DE OBRA RELACIONADA

Fonte: Elaborada pela autora



Tabela 8 – Variáveis criadas para Reino Unido-Estados Unidos

<b>SÉRIE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
DUKUS_ER	DIFERENÇA ENTRE AS TAXAS DE CÂMBIO DE FIM DE PERÍODO
DUKUS_CPI	DIFERENÇA ENTRE OS ÍNDICES DE PREÇOS AO CONSUMIDOR
DUKUS_VA_P	DIFERENÇA ENTRE OS DEFLADORES DE VALORES AGREGADOS
DUKUS_GDP	DIFERENÇA ENTRE OS DEFLADORES DO PIB
DUKUS_GO_P	DIFERENÇA ENTRE OS DEFLADORES DE PRODUÇÃO TOTAL
DUKUS_PROD_H_EMP	DIFERENÇA ENTRE AS PRODUTIVIDADES DE MÃO DE OBRA EM ATIVIDADE
DUKUS_PROD_H_EMPE	DIFERENÇA ENTRE AS PRODUTIVIDADES DE MÃO DE OBRA RELACIONADA

Fonte: Elaborada pela autora

Os modelos desenvolvidos foram executados no *software* STATA-12 e o resultado das projeções foram analisados no OXMETRICS-6, através do pacote MULCOM, cujo código está disponível no APÊNDICE C.

## 7 RESULTADOS DOS TESTES COM AS VARIÁVEIS

### 7.1 TESTES DE RAÍZES UNITÁRIAS

Utilizando-se o teste de Dickey Fuller e de Phillips-Perron (APÊNDICE B) no sistema Japão-Estados Unidos, observa-se que todas as variáveis, DJPUS\_GDP, DJPUS\_ER, DJPUS\_CPI, DJPUS\_VA\_P, DJPUS\_GO\_P, DJPUS\_PROD\_H\_EMPE e DJPUS\_PROD\_H\_EMP, são estacionárias em primeira diferença.

Para o sistema Japão – Reino Unido, usando o teste de Dickey Fuller e de Phillips-Perron (APÊNDICE B), observa-se que são estacionárias em nível as variáveis JPUK\_GDP, JPUK\_PROD\_H\_EMPE e JPUK\_PROD\_H\_EMP e são estacionárias em primeira diferença as variáveis DJPUK\_ER, DJPUK\_CPI, DJPUK\_VA\_P, DJPUK\_GO\_P.

Empregando-se o teste de Dickey Fuller e de Phillips-Perron (APÊNDICE B) no sistema Reino Unido – Estados Unidos, observa-se que são estacionária em nível as variáveis DDUKUS\_GDP, UKUS\_PROD\_H\_EMPE e UKUS\_PROD\_H\_EMP e em primeira diferença as variáveis DUKUS\_ER, DJPUK\_CPI, DJPUK\_VA\_P e DJPUK\_GO\_P, no entanto, a variável DDUKUS\_GDP apresenta melhor resultado com duas diferenças.

### 7.2 TESTES DE COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN

Para PPP relativa, têm-se as seguintes equações de cointegração:

Tabela 9 – Equações de cointegração para PPP – JP – US

SISTEMA JAPÃO - ESTADOS UNIDOS		
1	JPUS_ER	JPUS_CPI
2	JPUS_ER	JPUS_VA_P
3	JPUS_ER	JPUS_GO_P
4	JPUS_ER	JPUS_GDP

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 10 – Equações de cointegração para PPP – JP - UK

<b>SISTEMA JAPÃO - REINO UNIDO</b>		
1	JPUK_ER	JPUK_CPI
2	JPUK_ER	JPUK_VA_P
3	JPUK_ER	JPUK_GO_P
4	JPUK_ER	JPUK_GDP

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 11 – Equações de cointegração para PPP – UK - US

<b>SISTEMA REINO UNIDO - ESTADOS UNIDOS</b>		
1	UKUS_ER	UKUS_CPI
2	UKUS_ER	UKUS_VA_P
3	UKUS_ER	UKUS_GO_P
4	UKUS_ER	UKUS_GDP

Fonte: Elaborada pela autora

Para a dupla de países Japão – Estados Unidos, a taxa de câmbio (JPUS\_ER) não cointegra com nenhum dos índices de preço utilizados (JPUS\_CPI, JPUS\_VA\_P, JPUS\_GDP e JPUS\_GO\_P), mostrando que a teoria da paridade do poder de compra não é corroborada para Japão e Estados Unidos.

Obetem-se o mesmo resultado para as duplas Japão – Reino Unido e Reino Unido – Estados Unidos, onde as respectivas taxas de câmbio não cointegram com nenhum dos respectivos índices de preço.

Para o modelo proposto por Basso (2008):

Foram gerados os seguintes sistemas de cointegração:

Tabela 12 – Equações de cointegração para o Modelo de Basso JP - US

<b>SISTEMA JAPÃO - ESTADOS UNIDOS</b>			
1	JPUS_ER	JPUS_CPI	JPUS_PROD_H_EMPE
2	JPUS_ER	JPUS_CPI	JPUS_PROD_H_EMP
3	JPUS_ER	JPUS_VA_P	JPUS_PROD_H_EMPE
4	JPUS_ER	JPUS_VA_P	JPUS_PROD_H_EMP
5	JPUS_ER	JPUS_GO_P	JPUS_PROD_H_EMPE
6	JPUS_ER	JPUS_GO_P	JPUS_PROD_H_EMP
7	JPUS_ER	JPUS_GDP	JPUS_PROD_H_EMPE
8	JPUS_ER	JPUS_GDP	JPUS_PROD_H_EMP

Fonte: elaborada pela autora

Para a dupla de países Japão – Estados Unidos (JPUS) não se pode rejeitar a hipótese de existência de equação de cointegração, para as combinações de variáveis dos modelos 1 e 3, para as demais combinações, não existe.

Tabela 13 – Equações de cointegração para o Modelo de Basso JP - UK

SISTEMA JAPÃO - REINO UNIDO		
1	JPUK_ER	JPUK_PROD_H_EMPE
2	JPUK_ER	JPUK_PROD_H_EMP
3	JPUK_ER	JPUK_PROD_H_EMPE
4	JPUK_ER	JPUK_PROD_H_EMP
5	JPUK_ER	JPUK_PROD_H_EMPE
6	JPUK_ER	JPUK_PROD_H_EMP
7	JPUK_ER	JPUK_PROD_H_EMPE
8	JPUK_ER	JPUK_PROD_H_EMP

Fonte: elaborada pela autora

Para a dupla de países Japão – Reino Unido (JPUK) não se pode rejeitar a hipótese de existência de equação de cointegração, para as combinações de variáveis dos modelos 2 e 7.

Tabela 14 – Equações de cointegração para o Modelo de Basso UK - US

SISTEMA REINO UNIDOS - ESTADOS UNIDOS		
1	UKUS_ER	UKUS_PROD_H_EMPE
2	UKUS_ER	UKUS_PROD_H_EMP
3	UKUS_ER	UKUS_PROD_H_EMPE
4	UKUS_ER	UKUS_PROD_H_EMP
5	UKUS_ER	UKUS_PROD_H_EMPE
6	UKUS_ER	UKUS_PROD_H_EMP
7	UKUS_ER	UKUS_PROD_H_EMPE
8	UKUS_ER	UKUS_PROD_H_EMP

Fonte: elaborada pela autora

Para a dupla de países Reino Unido – Estados Unidos (UKUS) não se pode rejeitar a hipótese de existência de equação de cointegração, para a combinação de variáveis dos modelos 1, ao nível de 5%; para os demais modelos de combinações, não existe cointegração.

### 7.3 NÚMERO DE DEFASAGENS

Tabela 15 – Número de defasagem Japão-Estados Unidos

SISTEMA JAPÃO - ESTADOS UNIDOS			Nº de defasagens
	Variáveis		
VEC_PPP_CPI	JPUS_ER	JPUS_CPI	1
VEC_PPP_GDP	JPUS_ER	JPUS_GDP	2
VEC_PPP_VA_P	JPUS_ER	JPUS_VA_P	4
VEC_PPP_GO_P	JPUS_ER	JPUS_GO_P	4
VAR 1/ VEC 1	JPUS_ER	JPUS_CPI JPUS_PROD_H_EMPE	3
VAR 2/ VEC 2	JPUS_ER	JPUS_CPI JPUS_PROD_H_EMP	2
VAR 3/ VEC 3	JPUS_ER	JPUS_GDP JPUS_PROD_H_EMPE	4
VAR 4/ VEC 4	JPUS_ER	JPUS_GDP JPUS_PROD_H_EMP	4
VAR 5/ VEC 5	JPUS_ER	JPUS_VA_P JPUS_PROD_H_EMPE	4
VAR 6/ VEC 6	JPUS_ER	JPUS_VA_P JPUS_PROD_H_EMP	4
VAR 7/ VEC 7	JPUS_ER	JPUS_GO_P JPUS_PROD_H_EMPE	3
VAR 8/ VEC 8	JPUS_ER	JPUS_GO_P JPUS_PROD_H_EMP	4

Fonte: elaborada pela autora

Tabela 16 – Número de defasagens Japão – Reino Unido

<b>SISTEMA JAPÃO – REINO UNIDO</b>		
	<b>VARIÁVEIS</b>	<b>Nº DE DEFASAGENS</b>
VEC_PPP_CPI	JPUK_ER JPUK_CPI	3
VEC_PPP_GDP	JPUK_ER JPUK_GDP	1
VEC_PPP_VA_P	JPUK_ER JPUK_VA_P	1
VEC_PPP_GO_P	JPUK_ER JPUK_GO_P	1
VAR 1/ VEC 1	JPUK_ER JPUK_CPI JPUK_PROD_H_EMPE	3
VAR 2/ VEC 2	JPUK_ER JPUK_CPI JPUK_PROD_H_EMP	4
VAR 3/ VEC 3	JPUK_ER JPUK_GDP JPUK_PROD_H_EMPE	4
VAR 4/ VEC 4	JPUK_ER JPUK_GDP JPUK_PROD_H_EMP	2
VAR 5/ VEC 5	JPUK_ER JPUK_VA_P JPUK_PROD_H_EMPE	1
VAR 6/ VEC 6	JPUK_ER JPUK_VA_P JPUK_PROD_H_EMP	1
VAR 7/ VEC 7	JPUK_ER JPUK_GO_P JPUK_PROD_H_EMPE	1
VAR 8/ VEC 8	JPUK_ER JPUK_GO_P JPUK_PROD_H_EMP	1

Fonte: elaborada pela autora

Tabela 17 – Número de defasagens Reino Unido – Estados Unidos

<b>SISTEMA REINO UNIDO - ESTADOS UNIDOS</b>		
	<b>VARIÁVEIS</b>	<b>Nº DE DEFASAGENS</b>
VEC_PPP_CPI	UKUS_ER UKUS_CPI	1
VEC_PPP_GDP	UKUS_ER UKUS_GDP	2
VEC_PPP_VA_P	UKUS_ER UKUS_VA_P	1
VEC_PPP_GO_P	UKUS_ER UKUS_GO_P	1
VAR 1/ VEC 1	UKUS_ER UKUS_CPI UKUS_PROD_H_EMPE	4
VAR 2/ VEC 2	UKUS_ER UKUS_CPI UKUS_PROD_H_EMP	4
VAR 3/ VEC 3	UKUS_ER UKUS_GDP UKUS_PROD_H_EMPE	1
VAR 4/ VEC 4	UKUS_ER UKUS_GDP UKUS_PROD_H_EMP	1
VAR 5/ VEC 5	UKUS_ER UKUS_VA_P UKUS_PROD_H_EMPE	4
VAR 6/ VEC 6	UKUS_ER UKUS_VA_P UKUS_PROD_H_EMP	4
VAR 7/ VEC 7	UKUS_ER UKUS_GO_P UKUS_PROD_H_EMPE	4
VAR 8/ VEC 8	UKUS_ER UKUS_GO_P UKUS_PROD_H_EMP	4

Fonte: elaborada pela autora

## 8 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para cada combinação de variáveis, para cada sistema de dois países, foram utilizados VAR e VEC com as respectivas defasagens e ajustes das variáveis, com diferenciações nas séries para indução de estacionariedades, assim foram feitas 20 regressões (8 VAR e 12 VEC) para cada par de países.

Para a produção dos resultados foram utilizados os softwares STATA-12, na qual se rodou os testes de raízes unitárias de Dickey Fuller e de Phillips-Perron, o de cointegração de Johansen, o VARSOC para se obter o número de lags, os modelos de VAR e de VEC, os resultados das projeções exportados para o OXMETRICS-6 para a análise do *model confidence set* (MCT), via pacote MULCOM.

A amostra foi dividida ao meio e as regressões VAR e VEC (APÊNDICE B) foram feitas com o sistema *rolling regression* projetando os valores da metade da amostra até o final, a análise final para decidir a utilidade dos modelos foi feita com erro quadrático médio e o MCS no OXMETRICS-6 (APÊNDICE C), os sistemas que produziram os resultados para análise são os descritos nas tabelas 18, 19 e 20.

Os resultados projetados foram utilizados para gerar os erros quadráticos, que foram analisados por dois critérios, o erro quadrático médio e o MCS.

A análise pelo critério do *Model Confidence Set* apontou:

Tabela 18 – Sistemas e variáveis para Japão – Estados Unidos (JPUS)

SISTEMA	VARIÁVEIS
JPUS_VEC_1	JPUS_ER JPUS_CPI JPUS_PROD_H_EMPE

Fonte: elaborada pelos autores

Sistema Japão – Estados Unidos: Foi encontrado apenas um sistema de projeção que produzem projeção com qualidade informacional.

O sistema JPUS\_VEC\_1 é composto pelas variáveis:

Diferença entre as taxas de câmbio do Japão e dos Estados Unidos (JPUS\_ER);

Diferença entre os índices de preços ao consumidor do Japão e dos Estados Unidos (JPUS\_CPI);

Diferença entre as produtividades de mão de obra relacionada do Japão e dos Estados Unidos (JPUS\_PROD\_H\_EMPE).

Tabela 19 – Sistemas e variáveis para Japão - Reino Unido (JPUK)

SISTEMA	VARIÁVEIS
JPUK_VAR_1	JPUK_ER JPUK_CPI JPUK_PROD_H_EMPE
JPUK_VEC_1	JPUK_ER JPUK_CPI JPUK_PROD_H_EMPE
JPUK_VAR_3	JPUK_ER JPUK_VA_P JPUK_PROD_H_EMPE
JPUK_VEC_3	JPUK_ER JPUK_VA_P JPUK_PROD_H_EMPE

Fonte: elaborada pelos autores

Sistema Japão – Reino Unido: Foram encontrados quatro sistemas de projeções que produzem projeções com mesma qualidade informacional.

O sistema JPUK\_VAR\_1 é composto pelas variáveis:

Diferença entre as taxas de câmbio do Japão e dos Reino Unido (JPUK\_ER);

Diferença entre os índices de preços ao consumidor do Japão e Reino Unido (JPUK\_CPI);

Diferença entre as produtividades de mão de obra relacionada do Japão e Reino (JPUK\_PROD\_H\_EMPE).

O sistema JPUK\_VEC\_1 é composto pelas variáveis:

Diferença entre as taxas de câmbio do Japão e dos Reino Unido (JPUK\_ER);

Diferença entre os índices de preços ao consumidor do Japão e Reino Unido (JPUK\_CPI);

Diferença entre as produtividades de mão de obra relacionada do Japão e Reino (JPUK\_PROD\_H\_EMPE).

O sistema JPUK\_VAR\_3 é composto pelas variáveis:

Diferença entre as taxas de câmbio do Japão e dos Reino Unido (JPUK\_ER);

Diferença entre os deflatores de valores agregados do Japão e dos Reino Unido (JPUK\_VA\_P);

Diferença entre as produtividades de mão de obra relacionada do Japão e Reino (JPUK\_PROD\_H\_EMPE).

O sistema JPUK\_VEC\_3 é composto pelas variáveis:

Diferença entre as taxas de câmbio do Japão e dos Reino Unido (JPUK\_ER);

Diferença entre os deflatores de valores agregados do Japão e dos Reino Unido (JPUK\_VA\_P);

Diferença entre as produtividades de mão de obra relacionada do Japão e Reino (JPUK\_PROD\_H\_EMPE).

Tabela 20 – Sistemas e variáveis para Reino Unido – Estados Unidos (UKUS)

SISTEMA	VARIÁVEIS
UKUS_VAR_1	UKUS_ER UKUS_CPI UKUS_PROD_H_EMPE

Fonte: elaborada pelos autores

Sistema Reino Unido – Estados Unidos: Foi encontrado um sistema de projeção que produzem projeção com qualidade informacional.

O sistema UKUS\_VAR\_1 é composto pelas variáveis:

Diferença entre as taxas de câmbio do Reino Unido e dos Estados Unidos (UKUS\_ER);

Diferença entre os índices de preços ao consumidor do Reino Unido e Estados Unidos (UKUS\_CPI);

Diferença entre as produtividades de mão de obra relacionada do Reino Unido e Estados Unidos (UKUS\_PROD\_H\_EMPE).



## 9 CONCLUSÃO

A pesquisa buscou verificar se PPP se mantém ao longo do tempo e se o modelo proposto por Basso (2008), que possui um diferencial de produtividade, afeta a taxa de câmbio entre dois países.

Para os testes foram utilizadas bases anuais, no período de 1977 a 2006, para os pares de países Japão – Reino Unido, Japão - Estados Unidos e Reino Unido – Estados Unidos.

Foram aplicados, para PPP e para o modelo de Basso (2008), os testes de raízes unitárias (Augmented Dickey-Fuller e Phillips-Perron) nas variáveis iniciais e criadas variáveis com as necessárias induções de estacionariedades. Testaram-se as hipóteses utilizando regressões VAR (*vector autoregression*) e VEC (*vector error correction*) que foram ajustadas com os lags adequados, seguindo os critérios de informações de Akaike (AIC), Schwarz Bayesian Criterion (SBC) e Hannan-Quinn (HQ). As regressões foram feitas com o processo de *rolling regression* tendo como espaço amostral a primeira metade dos dados.

Nas projeções produzidas para PPP e o modelo de Basso (2008), foram geradas séries com os erros quadráticos para cada projeção VAR e VEC e estes levados para a análise com o MCS. Com as doze projeções produzidas para os pares de países em que se aplicou PPP, nenhum apresentou cointegração com os índices de preço empregados.

Com as projeções produzidas para o modelo de Basso (2008), nas análises para Japão - Estados Unidos, foram encontradas evidências que sustentam a hipótese proposta por Basso (2008) em JPUS\_VEC\_1 (JPUS\_ER JPUS\_CPI JPUS\_PROD\_H\_EMPE); para o sistema Japão - Reino Unido, existe comprovação do modelo de Basso em quatro regressões, JPUK\_VAR\_1 (JPUK\_ER JPUK\_CPI JPUK\_PROD\_H\_EMPE) e JPUK\_VEC\_1 (JPUK\_ER JPUK\_CPI JPUK\_PROD\_H\_EMPE), JPUK\_VAR\_3 (JPUK\_ER JPUK\_PROD\_H\_EMPE) e JPUK\_VEC\_3 (JPUK\_ER JPUK\_PROD\_H\_EMPE) e para a dupla de países Reino Unido – Estados Unidos, a proposta de Basso é validada para uma regressão, UKUS\_VAR\_1 (UKUS\_ER UKUS\_CPI UKUS\_PROD\_H\_EMPE). Assim, para o total de quarenta e oito regressões, apenas seis corroboram com o modelo alternativo avaliado, não apresentando qualidade preditiva, levando-se a concluir que as evidências encontradas não permitem ainda uma teoria generalizável.

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo o Manual da OECD (2001) e Rossi (2013), o índice de produtividade tem sido utilizado ao longo do tempo por muitos países como um dos principais determinantes do movimento da taxa de câmbio real.

Em suas análises, Balassa (1964) e Samuelson (1964), referem-se ao setor de serviços como bens não comercializáveis, a exceção do turismo, mas a argumentação foi feita cinco décadas atrás, os testes atuais da teoria precisam levar em consideração as transformações ocasionadas pela globalização que alterou a classificação de bens transacionáveis.

No manual da OECD (2001), Jorgenson (2007), Koruda et al. (2007) e Rossi (2013) explicam que para se mensurar produtividade é preciso considerar alguns fatores como tecnologia envolvida em todos os processos, o capital intelectual, a eficiência com que o trabalho foi executado, a busca constante por redução de custos reais e os processos de produção de benchmarking, estes por identificarem as ineficiências nos processos de produção e padrões de vida e econômicos em relação à capacidade produtiva de um país, considerações que deverão ser feitas em trabalhos posteriores.

Logo, é recomendável que a investigação sobre produtividade com enfoque de câmbio de longo prazo, deve ser explorado de forma minuciosa, ponderando a classificação de setores comercializáveis e não comercializáveis e construindo variáveis setoriais deflacionadas por índices de preços setoriais.

## 11 REFERÊNCIAS

ALBEROLA, Enrique; CERVERO, Susana G.; LOPES, Humberto; UBIDE, Angel. Global Equilibrium Exchange Rates: Euro, Dollar, “ins,” “outs,” and Other Major Currencies in a Panel Cointegration. **International Monetary Fund Working Paper**, November, 1999.

ANGELL, James W. International Trade Under Inconvertible Paper. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 36, n. 3, p. 359-412, May, 1922.

ANGELL, James W. **The theory of international prices: history, criticism and restatement**. Massachusetts: Harvard University Press, 1926.

ARTUS, J. Methods of assessing the long-run equilibrium value of an exchange rate. **The Journal of International Economics**, v. 8, p. 277-299, 1978.

BALASSA, Bela. The Purchasing-Power Parity Doctrine: A Reappraisal. **The Journal of Political Economy**, v. 72, n. 6, p. 584 - 596, December, 1964.

**BASE EU KLEMS**. Disponível em: <<http://www.euklems.net/>>.

BASSO, Leonardo F. C. Uma Teoria Alternativa para a Determinação da Taxa de Câmbio. **Revista de Economia Política e História Econômica**. Ano 05, n. 12, Junho, 2008.

BATIZ, F.L.R. and BATIZ, L.A.R. **International finance and open economy macroeconomics**. 2ª ed. New Jersey: Prentice Hall, 1994.

CASSEL, Gustav. The present situation of the foreign exchanges. **The Economic Journal**. v. 26, n. 101, p. 62-65, March, 1916.

\_\_\_\_\_. Abnormal deviations in international exchanges. **The Economic Journal**, v. 28, n.112, p. 413-415, December, 1918.

CASSEL, Gustav. **The World's Monetary Problems**. New York, 1921.

CASSEL, Gustav. **The Money and Foreign Exchange after 1914**. Macmillan and Co. New York, 1922.

\_\_\_\_\_. Rates of exchange and PPP. **Skandinaviska Kreditaktiebolaget**, Quarterly Report. p. 17-21, April, 1925a.

\_\_\_\_\_. Foreign Investments. **University of Chicago Press**. Chicago, 1928a.

\_\_\_\_\_. Post War Monetary Stabilization. **Columbia University Press**. New York, 1928b.

\_\_\_\_\_.; GREGORY, Theodore E.; KUCZYNSKY Robert E.; NORTON, Henry K. Foreign Investments. **The Economic Journal**, v. 40, n. 157, p. 120-122, Mar., 1930.

CASSEL, Gustav. The Crisis in the World's Monetary System. Oxford: **Oxford University Press**, 1932b.

\_\_\_\_\_. **The Theory of Social Economy**. New York: Harcourt, Brace & Co. New York, 1933, Reprinted, 1967.

COPELAND, Laurence S. Prices in the open economy: PPP. **Exchange Rates and International Finance**. Second Edition, p. 49-83, 1994.

\_\_\_\_\_. **Exchange Rates and International Finance**. Prentice Hall, Fourth Edition, England, 2005.

DICKEY, D.A.; FULLER, W.A. Distribution of estimators for autoregressive time series with a unit root. **Journal of The American Statistical Association**, v. 74, p. 427-431, 1979.

DORNBUSCH, Rudiger. PPP exchange rate rules and macroeconomic stability. **The Journal of Political Economy**, v. 90, n. 1, p. 158-165, 1982.

\_\_\_\_\_. Exchange Rates and Prices. **The American Economic Review**, v. 77, n. 1, p. 93-106, March, 1987.

DRINE, I.; RAULT, C. **Purchasing Power Parity for Developing and Developed Countries: What Can We Learn from Non-Stationary Panel Data Models?** Discussion Paper n. 2887. June, 2007.

EDWARDS, Sebastian. **Real Exchange Rates in the Developing Countries: Concepts and Measurement**. National Bureau of Economics Research. Working Paper No. 2950, April, 1989.

\_\_\_\_\_. The Relationship Between Exchange Rates and Inflation Targeting Revisited. **National Bureau of Economic**. Research Working Paper. N. 12163, 2006.

ENDERS, W. **Applied econometric time series**, 3ed. New Jersey: Wiley, 2010.

ENGLE, R.F.; GRANGER, C.W.J. Cointegration and error correction: representation, estimation and testing. **Econometrica**, v. 55, p. 251-276, 1987.

FAMÁ, Rubens; CHAIA, Alexandre J. Teorias da Previsão da taxa de Câmbio: Um Teste de Eficiência no Brasil, Chile e México na Segunda Metade dos anos 90. **Caderno de Pesquisa em Administração**. São Paulo, v. 08, n. 2, Abril/Junho 2001.

FARUQEE, H. **Long-run determinants of the real exchange rate: a stock flow perspective**. IMF staff paper, n. 42, p. 80-107, 1995.

FLEMINGHAM, Bruce S.; WADSLEY, Alexis G. W. The Purchasing Power Parity Puzzle: The Dependent Economy Solution. **Proceedings of the Australian Conference of Economists**. Hobart, Tasmania, Session 2, Paper 2, p. 1-42, September, 2007.

FRENKEL, Jacob A. A Monetary Approach to the Exchange Rate: Doctrinal Aspects and Empirical Evidence. **The Scandinavian Journal of Economics**, v. 78, n. 2, p. 200-224, Jun., 1976.

\_\_\_\_\_. Purchasing power parity: doctrinal perspective and evidence from the 1920's. **Journal of International Economics**. v. 8, p. 169-191, 1978.

FRIEDMAN, Milton. (1953). The Methodology of Positive Economics. In *Essays in Positive Economics*. **University of Chicago Press**, p. 3-16; 30-43, 1966.

FROOT, K.A.; ROGOFF, K. **Perspectives on PPP and long-run real exchange rates**. Working Paper n. 4952, NBER, 1994.

HANSEN, P.; LUNDE, A.; MASON, J. N. The model confidence set. **Econometrica**, v. 79, p. 243-497, March, 2011.

HENDREY, David F.; CLEMENTS, Michael P. Evaluating a Model by Forecast Performance. **Journal of Economic Literature**. September 8, 2005.

HILFERDING, Rudolf. **Finance Capital**. Routledges & Kegan Paul, Londres, 1981.

HILL, R. Carter; GRIFFITHS, William E.; JUDGE, George G. **Econometria**. 2<sup>a</sup> ed. Editora Saraiva, 2003.

HOLLAND, Márcio, LUNCINDA, Claudio; GALA, Paulo. Desalinhamento Cambial no Brasil: uma primeira aproximação. São Paulo: Centro de Macroeconomia Aplicada, 2008.

HOUTHAKKER, Hendrik S. Purchasing Power Parity as an Approximation to the Equilibrium Exchange Ratio. **Economics Letters 1, North-Holland Publishing Company**, Department of Economics, Harvard University, Cambridge, p. 27-31, May, 1978.

JENSEN, J. Bradford; KLETZER, Lori G. **Measuring Tradable Services and the Task Content of Offshorable**. Chicago: University of Chicago Press, p. 309 – 335, October, 2010.

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of economics dynamics and control**, v. 12, p. 231-254, 1988.

\_\_\_\_\_.; MIZION, G.E. **Likelihood-based, inference in cointegrated vector autoregressive models – Advanced Texts in Econometrics**. Oxford: Oxford University Press, 1995.

KEYNES, John M. **A Tract on Monetary Reform**. London: Macmillan and Co. London, 1923.

MACDONALD, Ronald; TAYLOR, M. P. The International Library of Critical Writings in Economics 16. **Exchange Rate Economics: Volume I**. Ashgate Publishing Company, Vermont, 1992.

\_\_\_\_\_. Long-Run Purchasing Power Parity: Is it for Real? **The Review of Economics and Statistics**. v. 75, n. 4, p. 690-695, November, 1993.

\_\_\_\_\_.; TAYLOR, M. P. The International Library of Critical Writings in Economics 16. **Exchange Rate Economics: Volume I**. Ashgate Publishing Company, Vermont, 1994.

\_\_\_\_\_. **Exchange Rate Economics: Theories and evidence**. Routledge. First Published. New York, 2007.

MADALLA, G. S. Introdução à Econometria. 3<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

MARÇAL, Emerson. F. **Paridade do Poder de Compra**. A evidência empírica brasileira. 1998. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

MARÇAL, Emerson F.; PEREIRA, P. L. V.; SANTOS FILHO, O. C. Paridade do poder de compra: Testando dados brasileiros. **Revista Brasileira de Economia**, v. 57, n.1, p. 159–90, 2003.

\_\_\_\_\_. Estimando o desalinhamento cambial brasileiro a partir de modelos multivariados com cointegração. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA**. Rio de Janeiro, setembro, 2011.

\_\_\_\_\_.; SIMÕES, Oscar R. Agregação Temporal e Não-Linearidade Afetam os Testes da Paridade do Poder de Compra: Evidência a Partir de Dados Brasileiros. **REB**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 3, p. 375–399, Jul-Set, 2012.

McCALLUM, Bennett. **International Monetary Economics**. Oxford University Press, Inc. 1996.

MOOSA, Imad A. **Exchange Rate Regimes: Fixed, flexible or something in-between?** Palgrave Macmillan. Printed and bound in Great Britain by Antony Rowe Ltd, Chippenham and Eastbourne, 2005.

**NIPA**. Disponível em <<http://www.nipa.org/?page=AboutNIPA>>.

**OECD Manual**. Measuring Productivity. MEASUREMENT OF AGGREGATE AND INDUSTRY-LEVEL PRODUCTIVITY GROWTH, 2001.

OFFICER, Lawrence. The purchasing power parity theory of exchange rates: A review article. **IMF Staff Papers**, v. 23, p. 1-60, 1976.

PAPELL, David H.; PODRAN, Ruxandra. **Long Run Purchasing Power Parity: Cassel or Balassa-Samuelson?** University of Houston. November, 2003.

PEDRONI, P. Purchasing Power Parity Tests in Cointegrated Panels. **The Review of Economics and Statistics**. Vol. 83, n. 4, p. 727-731 Nov., 2001.

PHILLIPS, P. C. B.; PERRON, P. Testing for a Unit Root in time series regression. **Biometrika**, v75.p.335-346, 1988.

ROGOFF, Kenneth. The Purchasing Power Parity Puzzle. **The Journal of Economic Literature**, v. 34, n. 2, p. 647-668, June, 1996.

ROSSI, Barbara. Exchange Rate Predictability. **Journal of economic literature**. Barcelona GSE Working Paper Series, Working Paper nº 690, p. 1063-1119, February, 2013.

ROSSI, J.W. O modelo monetário de determinação da taxa de câmbio: Testes para o Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. N. 26, p. 155-182, 1996.

SAMUELSON, Paul A. International Trade and the Equalization of Factor Prices. **The Economic Journal**. v. 58, n. 230, p. 163-184, June, 1948.

SAMUELSON, P. Theoretical Notes on Trade Problems. **The Review of Economics and Statistics**, v. 46, n. 2, p. 145 - 154, May, 1964.

SARNO, Lucio and TAYLOR, Mark P. Purchasing Power Parity and the Real Exchange Rate. **International Macroeconomics**. London, Discussion Paper n. 2913, August, 2001.

SIMS, C.A. Macroeconomics and Reality Econometric, **Econometric Society**, v. 48(1), p. 1-48, January, 1980.

STOCK, James H.; WATSON, Mark W. **Econometria**. Pearson Addison Wesley, São Paulo, 2004.

STRAUSS, Jack. The cointegrating relationship between productivity, real exchange rates and PPP. **Journal of Macroeconomics**. v. 18, n. 2, p. 299-313, Spring, 1996.

TAYLOR, A.M.. A Century of Purchasing-Power Parity. **The Review of Economics and Statistics**, Vol. 84, n. 1, pp. 139-150, Feb., 2002.

VASCONCELOS, Cláudio R. F. O efeito Balassa-Samuelson e a Paridade do Poder de Compra na Economia Brasileira. **Análise Econômica**, Ano 22, v. 41, Março, 2004.

VISSER, Hans. **A Guide to International Monetary Economics: Exchange Rate Theories, Systems and Policies**. Third Edition, Cheltenham, UK, Edward Elgar Publishing, 2004.

WADSLEY, A.; FELMINGHAM, B. **The Purchasing Power Parity Puzzle: The Dependent Economy Solution**. School of Economics and Finance, University of Tasmania, Hobart, Tasmania, 7005, 2007.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. Introductory Econometrics – A Modern Approach. **Cengage Learning**, 3. ed., July 13, 2005.

XU, Z. Purchasing power parity, price indices, and exchange rate forecasts. **Journal of International Money and Finance**, n. 22, p. 105–130, 2003.

YEAGER, Leland. A rehabilitation of PPP. **Journal of Political Economy**. v. 66, n. 6, p. 516-530, December, 1958.

YOSHIKAWA, H. On The Equilibrium Yen - Dollar Rate. **The America Economic Review**. 80 (3), p. 576- 583, June, 1990.

## APÊNDICE A

A EU KLEMS apresenta seguinte classificação para os setores da economia, que podem ser integrados nos setores 1, 6, 14, 62, 67, 68, 72, 73, 80 e 94.

TOTAL INDUSTRIES	
<b>1</b>	<b>AGRICULTURE, HUNTING, FORESTRY AND FISHING</b>
2	AGRICULTURE, HUNTING AND FORESTRY
3	Agriculture
4	Forestry
5	FISHING
<b>6</b>	<b>MINING AND QUARRYING</b>
7	MINING AND QUARRYING OF ENERGY PRODUCING MATERIALS
8	Mining of coal and lignite; extraction of peat
9	Extraction of crude petroleum and natural gas and services
10	Mining of uranium and thorium ores
11	MINING AND QUARRYING EXCEPT ENERGY PRODUCING MATERIALS
12	Mining of metal ores
13	Other mining and quarrying
<b>14</b>	<b>TOTAL MANUFACTURING</b>
15	FOOD , BEVERAGES AND TOBACCO
16	Food and beverages
17	Tobacco
18	TEXTILES, TEXTILE , LEATHER AND FOOTWEAR
19	Textiles and textile
20	Textiles
21	Wearing Apparel, Dressing And Dying Of Fur
22	Leather, leather and footwear
23	WOOD AND OF WOOD AND CORK
24	PULP, PAPER, PAPER , PRINTING AND PUBLISHING
25	Pulp, paper and paper
26	Printing, publishing and reproduction
27	Publishing
28	Printing and reproduction
29	CHEMICAL, RUBBER, PLASTICS AND FUEL
30	Coke, refined petroleum and nuclear fuel
31	Chemicals and chemical products
32	Pharmaceuticals
33	Chemicals excluding pharmaceuticals
34	Rubber and plastics
35	OTHER NON-METALLIC MINERAL
36	BASIC METALS AND FABRICATED METAL



TOTAL INDUSTRIES	
37	Basic metals
38	Fabricated metal
39	MACHINERY, NEC
40	ELECTRICAL AND OPTICAL EQUIPMENT
41	Office, accounting and computing machinery
42	Electrical engineering
43	Electrical machinery and apparatus, nec
44	Insulated wire
45	Other electrical machinery and apparatus nec
46	Radio, television and communication equipment
47	Electronic valves and tubes
48	Telecommunication equipment
49	Radio and television receivers
50	Medical, precision and optical instruments
51	Scientific instruments
52	Other instruments
53	TRANSPORT EQUIPMENT
54	Motor vehicles, trailers and semi-trailers
55	Other transport equipment
56	Building and repairing of ships and boats
57	Aircraft and spacecraft
58	Railroad equipment and transport equipment nec
59	MANUFACTURING NEC; RECYCLING
60	Manufacturing nec
61	Recycling
<b>62</b>	<b>ELECTRICITY, GAS AND WATER SUPPLY</b>
63	ELECTRICITY AND GAS
64	Electricity supply
65	Gas supply
66	WATER SUPPLY
<b>67</b>	<b>CONSTRUCTION</b>
<b>68</b>	<b>WHOLESALE AND RETAIL TRADE</b>
69	Sale, maintenance and repair of motor vehicles and motorcycles; retail sale of fuel
70	Wholesale trade and commission trade, except of motor vehicles and motorcycles
71	Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles; repair of household goods
<b>72</b>	<b>HOTELS AND RESTAURANTS</b>
<b>73</b>	<b>TRANSPORT AND STORAGE AND COMMUNICATION</b>
74	TRANSPORT AND STORAGE
75	Other Inland transport
76	Other Water transport
77	Other Air transport
78	Other Supporting and auxiliary transport activities; activities of travel agencies
79	POST AND TELECOMMUNICATIONS

	<b>TOTAL INDUSTRIES</b>
<b>80</b>	<b>FINANCE, INSURANCE, REAL ESTATE AND BUSINESS SERVICES</b>
81	FINANCIAL INTERMEDIATION
82	Financial intermediation, except insurance and pension funding
83	Insurance and pension funding, except compulsory social security
84	Activities related to financial intermediation
85	<b>REAL ESTATE, RENTING AND BUSINESS ACTIVITIES</b>
86	Real estate activities
87	Renting of m&eq and other business activities
88	Renting of machinery and equipment
89	Computer and related activities
90	Research and development
91	Other business activities
92	Legal, technical and advertising
93	Other business activities, nec
<b>94</b>	<b>COMMUNITY SOCIAL AND PERSONAL SERVICES</b>
95	<b>PUBLIC ADMIN AND DEFENCE; COMPULSORY SOCIAL SECURITY</b>
96	EDUCATION
97	HEALTH AND SOCIAL WORK
98	<b>OTHER COMMUNITY, SOCIAL AND PERSONAL SERVICES</b>
99	Sewage and refuse disposal, sanitation and similar activities
100	Activities of membership organizations nec
101	Recreational, cultural and sporting activities
102	Media activities
103	Other recreational activities
104	Other service activities
105	<b>PRIVATE HOUSEHOLDS WITH EMPLOYED PERSONS</b>
106	<b>EXTRA-TERRITORIAL ORGANIZATIONS AND BODIES</b>

Fonte: Disponível em: <<http://www.euklems.net/>>.

## APÊNDICE B

```

      _____
     /         /         /         /         /         /
    /         /         /         /         /         /
   /         /         /         /         /         /
  /         /         /         /         /         /
 /         /         /         /         /         /
/         /         /         /         /         /
_____
Statistics/Data Analysis

MP - Parallel Edition

(R)
12.1 Copyright 1985-2011 StataCorp LP
      StataCorp
      4905 Lakeway Drive
      College Station, Texas 77845 USA
      800-STATA-PC          http://www.stata.com
      979-696-4600        stata@stata.com
      979-696-4601 (fax)

```

Single-user 4-core Stata perpetual license:

```

Serial number: 50120540080
Licensed to:  Elihjr
             Elihjr

```

Notes:

1. (/v# option or -set maxvar-) 5000 maximum variables

```
. doedit C:\Users\Helene\Desktop\KLEMS_BNTS\raizes_johansen_ppp_basso.do
```

```
. do "C:\Users\Helene\AppData\Local\Temp\STD01000000.tmp"
```

```
. clear *
```

```
. /* abrir arquivo de dados */
```

```
. use "C:\Users\Helene\Desktop\KLEMS_BNTS\DI.dta"
```

```
. set more off
```

```
. /* Análise de Japão e Estados Unidos */
```

```
. /* Teste de raiz unitária no nível */
```

```
. dfuller jpus_er
```

```
Dickey-Fuller test for unit root              Number of obs   =          29
```

```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical      5% Critical      10% Critical
Statistic          Value           Value           Value
-----
Z(t)           -1.676           -3.723           -2.989           -2.625
-----

```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.4436

```
. pperron jpus_er
```

```
Phillips-Perron test for unit root              Number of obs   =          29
```

```
Newey-West lags =          3
```

```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical      5% Critical      10% Critical
Statistic          Value           Value           Value
-----
Z(rho)          -3.319           -17.472           -12.628           -10.280
Z(t)            -1.646           -3.723           -2.989           -2.625
-----

```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.4589

```
. /* Teste de raiz unitária em primeira diferença */
```

```
. dfuller D.jpus_er
```

```
Dickey-Fuller test for unit root              Number of obs   =          28
```

```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical      5% Critical      10% Critical
Statistic          Value           Value           Value
-----
Z(t)           -5.138           -3.730           -2.992           -2.626
-----

```



```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)          -1.828         -3.723         -2.989         -2.625
-----

```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.3665

```
.       pperron jpus_gdp
```

```
Phillips-Perron test for unit root          Number of obs   =       29
                                           Newey-West lags =         3
```

```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)         -0.731         -17.472         -12.628         -10.280
Z(t)           -1.446         -3.723         -2.989         -2.625
-----

```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.5599

```
. /*      Em primeira diferenca */
.       dfuller D.jpus_gdp
```

```
Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       28
```

```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)           -2.643         -3.730         -2.992         -2.626
-----

```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0845

```
.       pperron D.jpus_gdp
```

```
Phillips-Perron test for unit root          Number of obs   =       28
                                           Newey-West lags =         3
```

```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)        -11.456         -17.404         -12.596         -10.260
Z(t)           -2.612         -3.730         -2.992         -2.626
-----

```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0905

```
. /*      Teste de raiz unitaria no nivel */
.       dfuller jpus_va_p
```

```
Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       29
```

```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)            0.960         -3.723         -2.989         -2.625
-----

```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.9938

```
.       pperron jpus_va_p
```

```
Phillips-Perron test for unit root          Number of obs   =       29
                                           Newey-West lags =         3
```

```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)          0.595         -17.472         -12.628         -10.280
Z(t)            0.172         -3.723         -2.989         -2.625
-----

```



```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(rho)      -22.087      -17.404      -12.596      -10.260
Z(t)        -3.871       -3.730       -2.992       -2.626
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0023

.
. /*      Teste de raiz unitária no nível */
.         dfuller jpus_prod_h_emp

Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =        29

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(t)         -1.005       -3.723       -2.989       -2.625
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.7515

.         pperron jpus_prod_h_emp

Phillips-Perron test for unit root        Number of obs   =        29
                                           Newey-West lags =         3

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(rho)       -2.018       -17.472      -12.628      -10.280
Z(t)         -1.129       -3.723       -2.989       -2.625
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.7035

.
. /*      Teste de raiz unitária em primeira diferença */
.         dfuller D.jpus_prod_h_emp

Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =        28

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(t)         -3.538       -3.730       -2.992       -2.626
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0071

.         pperron D.jpus_prod_h_emp

Phillips-Perron test for unit root        Number of obs   =        28
                                           Newey-West lags =         3

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(rho)       -20.619      -17.404      -12.596      -10.260
Z(t)         -3.627       -3.730       -2.992       -2.626
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0053

.
. /*      Teste de raiz unitária no nível */
.         dfuller jpus_prod_h_empe

Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =        29

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(t)         -1.328       -3.723       -2.989       -2.625
-----

```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.6162

```
.         pperron jpus_prod_h_empe
```

```
Phillips-Perron test for unit root           Number of obs =       29
                                                Newey-West lags =       3
```

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(rho)	-1.367	-17.472	-12.628
Z(t)	-1.230	-3.723	-2.989

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.6607

```
. /*       Teste de raiz unitária em primeira diferença */
.         dfuller D.jpus_prod_h_empe
```

```
Dickey-Fuller test for unit root           Number of obs =       28
```

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-3.182	-3.730	-2.992

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0210

```
.         pperron D.jpus_prod_h_empe
```

```
Phillips-Perron test for unit root           Number of obs =       28
                                                Newey-West lags =       3
```

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(rho)	-17.218	-17.404	-12.596
Z(t)	-3.249	-3.730	-2.992

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0173

```
. /*       Análise de Japão e Reino Unido */
.
. /*       Teste de raiz unitária no nível */
.         dfuller jpuk_er
```

```
Dickey-Fuller test for unit root           Number of obs =       29
```

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-1.844	-3.723	-2.989

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.3586

```
.         pperron jpuk_er
```

```
Phillips-Perron test for unit root           Number of obs =       29
                                                Newey-West lags =       3
```

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(rho)	-3.247	-17.472	-12.628
Z(t)	-1.849	-3.723	-2.989

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.3566

```
. /*       Teste de raiz unitária em primeira diferença */
```



```

.          dfuller D.jpuk_er
Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       28

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical    5% Critical    10% Critical
      Statistic      Value          Value          Value
-----
Z(t)          -4.409          -3.730          -2.992          -2.626
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0003

.          pperron D.jpuk_er
Phillips-Perron test for unit root          Number of obs   =       28
                                          Newey-West lags =       3

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical    5% Critical    10% Critical
      Statistic      Value          Value          Value
-----
Z(rho)         -23.900         -17.404         -12.596         -10.260
Z(t)           -4.394          -3.730          -2.992          -2.626
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0003

.
. /*      Teste de raiz unitária no nível */
.          dfuller jpuk_cpi
Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       29

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical    5% Critical    10% Critical
      Statistic      Value          Value          Value
-----
Z(t)           -0.429          -3.723          -2.989          -2.625
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.9052

.          pperron jpuk_cpi
Phillips-Perron test for unit root          Number of obs   =       29
                                          Newey-West lags =       3

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical    5% Critical    10% Critical
      Statistic      Value          Value          Value
-----
Z(rho)         -0.730         -17.472         -12.628         -10.280
Z(t)           -0.527          -3.723          -2.989          -2.625
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.8867

.
. /*      Teste de raiz unitária em primeira diferença */
.          dfuller D.jpuk_cpi
Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       28

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical    5% Critical    10% Critical
      Statistic      Value          Value          Value
-----
Z(t)           -4.000          -3.730          -2.992          -2.626
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0014

.          pperron D.jpuk_cpi
Phillips-Perron test for unit root          Number of obs   =       28
                                          Newey-West lags =       3

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical    5% Critical    10% Critical
      Statistic      Value          Value          Value
-----

```

```

Z(rho)          -22.068          -17.404          -12.596          -10.260
Z(t)            -4.092           -3.730           -2.992           -2.626
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0010

.
. /*      Teste de raiz unitária no nível */
.         dfuller jpuk_gdp

Dickey-Fuller test for unit root                Number of obs   =          29

                Test          ----- Interpolated Dickey-Fuller -----
                Statistic      1% Critical   5% Critical   10% Critical
                Value          Value         Value         Value
-----
Z(t)            -6.756          -3.723          -2.989          -2.625
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

.         pperron jpuk_gdp

Phillips-Perron test for unit root              Number of obs   =          29
                                                Newey-West lags =          3

                Test          ----- Interpolated Dickey-Fuller -----
                Statistic      1% Critical   5% Critical   10% Critical
                Value          Value         Value         Value
-----
Z(rho)          -1.969          -17.472          -12.628          -10.280
Z(t)            -6.461          -3.723          -2.989          -2.625
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

.
. /*      Em primeira diferença */
.         dfuller D.jpuk_gdp

Dickey-Fuller test for unit root                Number of obs   =          28

                Test          ----- Interpolated Dickey-Fuller -----
                Statistic      1% Critical   5% Critical   10% Critical
                Value          Value         Value         Value
-----
Z(t)            -1.931          -3.730          -2.992          -2.626
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.3176

.         pperron D.jpuk_gdp

Phillips-Perron test for unit root              Number of obs   =          28
                                                Newey-West lags =          3

                Test          ----- Interpolated Dickey-Fuller -----
                Statistic      1% Critical   5% Critical   10% Critical
                Value          Value         Value         Value
-----
Z(rho)          -6.739          -17.404          -12.596          -10.260
Z(t)            -1.887          -3.730          -2.992          -2.626
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.3381

.
. /*      Teste de raiz unitária no nível */
.         dfuller jpuk_va_p

Dickey-Fuller test for unit root                Number of obs   =          29

                Test          ----- Interpolated Dickey-Fuller -----
                Statistic      1% Critical   5% Critical   10% Critical
                Value          Value         Value         Value
-----
Z(t)            -1.392          -3.723          -2.989          -2.625
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.5863

.         pperron jpuk_va_p

```

Phillips-Perron test for unit root                              Number of obs =         29  
   Newey-West lags =         3

```
----- Interpolated Dickey-Fuller -----
          Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value       Value       Value
-----
Z(rho)      -2.824       -17.472      -12.628      -10.280
Z(t)        -1.438        -3.723       -2.989       -2.625
-----
```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.5640

```
. /*       Teste de raiz unitária em primeira diferença */
.         dfuller D.jpuk_va_p
```

Dickey-Fuller test for unit root                              Number of obs =         28

```
----- Interpolated Dickey-Fuller -----
          Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value       Value       Value
-----
Z(t)           -3.631       -3.730       -2.992       -2.626
-----
```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0052

```
.         pperron D.jpuk_va_p
```

Phillips-Perron test for unit root                              Number of obs =         28  
   Newey-West lags =         3

```
----- Interpolated Dickey-Fuller -----
          Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value       Value       Value
-----
Z(rho)     -18.852       -17.404      -12.596      -10.260
Z(t)        -3.611        -3.730       -2.992       -2.626
-----
```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0056

```
. /*       Teste de raiz unitária no nível */
.         dfuller jpuk_go_p
```

Dickey-Fuller test for unit root                              Number of obs =         29

```
----- Interpolated Dickey-Fuller -----
          Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value       Value       Value
-----
Z(t)           -1.219       -3.723       -2.989       -2.625
-----
```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.6652

```
.         pperron jpuk_go_p
```

Phillips-Perron test for unit root                              Number of obs =         29  
   Newey-West lags =         3

```
----- Interpolated Dickey-Fuller -----
          Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value       Value       Value
-----
Z(rho)      -1.355       -17.472      -12.628      -10.280
Z(t)        -1.213        -3.723       -2.989       -2.625
-----
```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.6681

```
. /*       Teste de raiz unitária em primeira diferença */
.         dfuller D.jpuk_go_p
```

Dickey-Fuller test for unit root                              Number of obs =         28

```
----- Interpolated Dickey-Fuller -----
          Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value       Value       Value
```

```
-----
Z(t)          -3.904          -3.730          -2.992          -2.626
-----
```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0020

```
.       pperron D.jpuk_go_p
```

```
Phillips-Perron test for unit root          Number of obs   =       28
                                             Newey-West lags =        3
```

```
----- Interpolated Dickey-Fuller -----
          Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
          Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)     -23.264       -17.404       -12.596       -10.260
Z(t)       -3.950        -3.730        -2.992        -2.626
-----
```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0017

```
. /*       Teste de raiz unitária no nível */
.         dfuller jpuk_prod_h_emp
```

```
Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       29
```

```
----- Interpolated Dickey-Fuller -----
          Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
          Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)       -4.096        -3.723        -2.989        -2.625
-----
```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0010

```
.       pperron jpuk_prod_h_emp
```

```
Phillips-Perron test for unit root          Number of obs   =       29
                                             Newey-West lags =        3
```

```
----- Interpolated Dickey-Fuller -----
          Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
          Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)     -2.331       -17.472       -12.628       -10.280
Z(t)       -3.158        -3.723        -2.989        -2.625
-----
```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0225

```
. /*       Teste de raiz unitária em primeira diferença */
.         dfuller D.jpuk_prod_h_emp
```

```
Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       28
```

```
----- Interpolated Dickey-Fuller -----
          Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
          Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)       -2.110        -3.730        -2.992        -2.626
-----
```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.2405

```
.       pperron D.jpuk_prod_h_emp
```

```
Phillips-Perron test for unit root          Number of obs   =       28
                                             Newey-West lags =        3
```

```
----- Interpolated Dickey-Fuller -----
          Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
          Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)     -9.211       -17.404       -12.596       -10.260
Z(t)       -2.227        -3.730        -2.992        -2.626
-----
```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.1967

```
. /*       Teste de raiz unitária no nível */
```



```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(rho)      -11.071      -17.472      -12.628      -10.280
Z(t)        -2.455       -3.723       -2.989       -2.625
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.1269

.
. /*      Teste de raiz unitária em primeira diferença */
.      dfuller D.ukus_er

Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       28

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(t)         -4.956       -3.730       -2.992       -2.626
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

.      pperron D.ukus_er

Phillips-Perron test for unit root        Number of obs   =       28
                                           Newey-West lags =       3

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(rho)      -26.170      -17.404      -12.596      -10.260
Z(t)        -4.941       -3.730       -2.992       -2.626
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

.
. /*      Teste de raiz unitária no nível */
.      dfuller ukus_cpi

Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       29

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(t)         -1.002       -3.723       -2.989       -2.625
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.7527

.      pperron ukus_cpi

Phillips-Perron test for unit root        Number of obs   =       29
                                           Newey-West lags =       3

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(rho)      -4.611      -17.472      -12.628      -10.280
Z(t)        -1.229       -3.723       -2.989       -2.625
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.6610

.
. /*      Teste de raiz unitária em primeira diferença */
.      dfuller D.ukus_cpi

Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       28

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(t)         -5.862       -3.730       -2.992       -2.626
-----

```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

. pperron D.ukus\_cpi

Phillips-Perron test for unit root  
Number of obs = 28  
Newey-West lags = 3

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(rho)	-36.498	-17.404	-12.596	-10.260
Z(t)	-5.828	-3.730	-2.992	-2.626

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

. /\* Teste de raiz unitária no nível \*/  
. dfuller ukus\_gdp

Dickey-Fuller test for unit root  
Number of obs = 29

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-3.005	-3.723	-2.989	-2.625

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0344

. pperron ukus\_gdp

Phillips-Perron test for unit root  
Number of obs = 29  
Newey-West lags = 3

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(rho)	-4.128	-17.472	-12.628	-10.280
Z(t)	-2.454	-3.723	-2.989	-2.625

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.1272

. /\* Em primeira diferença \*/  
. dfuller D.ukus\_gdp

Dickey-Fuller test for unit root  
Number of obs = 28

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-2.083	-3.730	-2.992	-2.626

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.2515

. /\* Em primeira diferença \*/  
. dfuller DD.ukus\_gdp

Dickey-Fuller test for unit root  
Number of obs = 27

Test Statistic	----- Interpolated Dickey-Fuller -----			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-6.461	-3.736	-2.994	-2.628

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

. pperron D.ukus\_gdp

Phillips-Perron test for unit root  
Number of obs = 28  
Newey-West lags = 3

```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(rho)      -7.291         -17.404        -12.596        -10.260
Z(t)        -1.952          -3.730         -2.992         -2.626
-----

```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.3079

```

. /*      Teste de raiz unitária no nível */
.      dfuller ukus_va_p

```

Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =        29

```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(t)          -1.449         -3.723         -2.989         -2.625
-----

```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.5586

```

.      pperron ukus_va_p

```

Phillips-Perron test for unit root                      Number of obs    =        29  
Newey-West lags =    3

```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(rho)      -3.776         -17.472        -12.628        -10.280
Z(t)        -1.581          -3.723         -2.989         -2.625
-----

```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.4932

```

. /*      Teste de raiz unitária em primeira diferença */
.      dfuller D.ukus_va_p

```

Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =        28

```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(t)          -3.732         -3.730         -2.992         -2.626
-----

```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0037

```

.      pperron D.ukus_va_p

```

Phillips-Perron test for unit root                      Number of obs    =        28  
Newey-West lags =    3

```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(rho)      -24.708        -17.404        -12.596        -10.260
Z(t)        -3.923          -3.730         -2.992         -2.626
-----

```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0019

```

. /*      Teste de raiz unitária no nível */
.      dfuller ukus_go_p

```

Dickey-Fuller test for unit root                      Number of obs    =        29

```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic      Value         Value         Value
-----
Z(t)          -1.641         -3.723         -2.989         -2.625
-----

```





```

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)          -3.783         -3.730         -2.992         -2.626
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0031

.       pperron D.ukus_prod_h_emp

Phillips-Perron test for unit root          Number of obs   =       28
                                           Newey-West lags =       3

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)        -24.751         -17.404         -12.596         -10.260
Z(t)          -4.020         -3.730         -2.992         -2.626
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0013

.
. /*      Teste de raiz unitária no nível */
.       dfuller ukus_prod_h_empe

Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       29

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)          -3.769         -3.723         -2.989         -2.625
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0032

.       pperron ukus_prod_h_empe

Phillips-Perron test for unit root          Number of obs   =       29
                                           Newey-West lags =       3

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)        -2.664         -17.472         -12.628         -10.280
Z(t)          -3.722         -3.723         -2.989         -2.625
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0038

.
. /*      Teste de raiz unitária em primeira diferença */
.       dfuller D.ukus_prod_h_empe

Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs   =       28

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)          -3.695         -3.730         -2.992         -2.626
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0042

.       pperron D.ukus_prod_h_empe

Phillips-Perron test for unit root          Number of obs   =       28
                                           Newey-West lags =       3

----- Interpolated Dickey-Fuller -----
      Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
      Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)        -24.219         -17.404         -12.596         -10.260
Z(t)          -3.938         -3.730         -2.992         -2.626
-----

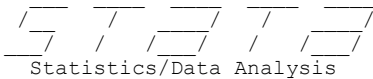
```

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0018

.  
.
   
end of do-file

\*\*\*\*\*

(R)


 12.1 Copyright 1985-2011 StataCorp LP  
 StataCorp  
 4905 Lakeway Drive  
 College Station, Texas 77845 USA  
 800-STATA-PC <http://www.stata.com>  
 979-696-4600 [stata@stata.com](mailto:stata@stata.com)  
 979-696-4601 (fax)

Statistics/Data Analysis  
 MP - Parallel Edition

Single-user 4-core Stata perpetual license:  
 Serial number: 50120540080  
 Licensed to: Elihjr  
 Elihjr

Notes:

1. (/v# option or -set maxvar-) 5000 maximum variables

. doedit "C:\Users\Helene\Documents\MACKENZIE -  
 1\Dissertação\ESCREVENDO\HELENE\_18\_09\_2014\DADOS\coint.do"

. do "C:\Users\Helene\Documents\MACKENZIE -  
 1\Dissertação\ESCREVENDO\HELENE\_18\_09\_2014\DADOS\coint.do"

.  
 . /\* Abre arquivo de dados \*/  
 . use "C:\Users\Helene\Documents\MACKENZIE -  
 1\Dissertação\ESCREVENDO\HELENE\_18\_09\_2014\DADOS\DI.dta", clear  
 .  
 . /\* SISTEMA JAPÃO - ESTADOS UNIDOS \*/  
 .  
 . vecrank jpus\_er jpus\_cpi

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
 Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5%	
					critical value	
0	6	66.970025	.	9.0049*	15.41	
1	9	71.464444	0.27460	0.0160	3.76	
2	10	71.472462	0.00057			

.  
 . vecrank jpus\_er jpus\_va\_p

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
 Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5%	
					critical value	
0	6	51.401811	.	7.1525*	15.41	
1	9	54.767216	0.21368	0.4217	3.76	
2	10	54.978062	0.01495			

.  
 . vecrank jpus\_er jpus\_go\_p

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
 Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

5%



```

maximum                                     5%
rank    parms      LL      eigenvalue  trace    critical
      0     12      116.40451      .      25.8930*  29.68
      1     17      125.70526      0.48539      7.2915  15.41
      2     20      129.2463      0.22348      0.2094  3.76
      3     21      129.35098      0.00745
-----
.
.      vecrank jpus_er jpus_go_p jpus_prod_h_empe

      Johansen tests for cointegration
Trend: constant                               Number of obs = 28
Sample: 1979 - 2006                          Lags = 2
-----

maximum                                     5%
rank    parms      LL      eigenvalue  trace    critical
      0     12      126.01844      .      25.6440*  29.68
      1     17      135.60512      0.49579      6.4706  15.41
      2     20      138.7222      0.19960      0.2364  3.76
      3     21      138.84042      0.00841
-----
.
.      vecrank jpus_er jpus_go_p jpus_prod_h_emp

      Johansen tests for cointegration
Trend: constant                               Number of obs = 28
Sample: 1979 - 2006                          Lags = 2
-----

maximum                                     5%
rank    parms      LL      eigenvalue  trace    critical
      0     12      128.02427      .      37.7484  29.68
      1     17      142.68295      0.64903      8.4310*  15.41
      2     20      146.83116      0.25644      0.1346  3.76
      3     21      146.89848      0.00480
-----
.
.      vecrank jpus_er jpus_gdp jpus_prod_h_empe

      Johansen tests for cointegration
Trend: constant                               Number of obs = 28
Sample: 1979 - 2006                          Lags = 2
-----

maximum                                     5%
rank    parms      LL      eigenvalue  trace    critical
      0     12      169.86959      .      40.8432  29.68
      1     17      182.37723      0.59074      15.8280  15.41
      2     20      189.88004      0.41487      0.8223*  3.76
      3     21      190.2912      0.02894
-----
.
.      vecrank jpus_er jpus_gdp jpus_prod_h_emp

      Johansen tests for cointegration
Trend: constant                               Number of obs = 28
Sample: 1979 - 2006                          Lags = 2
-----

maximum                                     5%
rank    parms      LL      eigenvalue  trace    critical
      0     12      169.95855      .      40.0758  29.68
      1     17      181.51975      0.56212      16.9534  15.41
      2     20      189.19372      0.42198      1.6054*  3.76
      3     21      189.99643      0.05572
-----
.
.
.

```

. /\* SISTEMA JAPÃO - REINO UNIDO \*/

. vecrank jpuk\_er jpus\_cpi

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

maximum				5%	
rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	critical value
0	6	73.107044	.	9.4109*	15.41
1	9	77.647144	0.27696	0.3307	3.76
2	10	77.812518	0.01174		

. vecrank jpuk\_er jpus\_va\_p

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

maximum				5%	
rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	critical value
0	6	58.095518	.	4.1779*	15.41
1	9	60.170364	0.13774	0.0282	3.76
2	10	60.184484	0.00101		

. vecrank jpuk\_er jpus\_go\_p

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

maximum				5%	
rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	critical value
0	6	69.58128	.	8.5401*	15.41
1	9	73.539116	0.24626	0.6244	3.76
2	10	73.851329	0.02205		

. vecrank jpuk\_er jpus\_gdp

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

maximum				5%	
rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	critical value
0	6	111.45087	.	10.3280*	15.41
1	9	116.45698	0.30063	0.3157	3.76
2	10	116.61485	0.01121		

. vecrank jpuk\_er jpuk\_cpi jpus\_prod\_h\_empe

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

maximum				5%	
rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	critical value
0	12	139.56784	.	21.1639*	29.68
1	17	145.26403	0.33427	9.7716	15.41
2	20	149.68486	0.27078	0.9299	3.76
3	21	150.14981	0.03267		

```

.
.      vecrank jpuk_er jpuk_cpi jpuk_prod_h_emp

                Johansen tests for cointegration
Trend: constant                Number of obs =    28
Sample: 1979 - 2006            Lags =            2
-----
maximum                    5%
rank      parms      LL      eigenvalue    trace    critical
          0      12      145.8547      .      33.2608      29.68
          1      17      156.16741      0.52127      12.6353*      15.41
          2      20      162.04345      0.34277      0.8832      3.76
          3      21      162.48507      0.03105
-----

```

```

.
.      vecrank jpuk_er jpuk_va_p jpuk_prod_h_empe

                Johansen tests for cointegration
Trend: constant                Number of obs =    28
Sample: 1979 - 2006            Lags =            2
-----
maximum                    5%
rank      parms      LL      eigenvalue    trace    critical
          0      12      115.17845      .      22.9486*      29.68
          1      17      120.84051      0.33264      11.6245      15.41
          2      20      125.41568      0.27877      2.4742      3.76
          3      21      126.65277      0.08457
-----

```

```

.
.      vecrank jpuk_er jpuk_va_p jpuk_prod_h_emp

                Johansen tests for cointegration
Trend: constant                Number of obs =    28
Sample: 1979 - 2006            Lags =            2
-----
maximum                    5%
rank      parms      LL      eigenvalue    trace    critical
          0      12      120.1845      .      22.9665*      29.68
          1      17      125.92871      0.33655      11.4780      15.41
          2      20      130.2813      0.26721      2.7729      3.76
          3      21      131.66773      0.09429
-----

```

```

.
.      vecrank jpuk_er jpuk_go_p jpuk_prod_h_empe

                Johansen tests for cointegration
Trend: constant                Number of obs =    28
Sample: 1979 - 2006            Lags =            2
-----
maximum                    5%
rank      parms      LL      eigenvalue    trace    critical
          0      12      132.71814      .      21.2527*      29.68
          1      17      138.18152      0.32311      10.3259      15.41
          2      20      143.06676      0.29457      0.5554      3.76
          3      21      143.34447      0.01964
-----

```

```

.
.      vecrank jpuk_er jpuk_go_p jpuk_prod_h_emp

                Johansen tests for cointegration

```

Trend: constant Number of obs = 28  
 Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

```
-----
```

rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	12	136.98038	.	23.5634*	29.68
1	17	143.31576	0.36398	10.8926	15.41
2	20	148.5458	0.31173	0.4325	3.76
3	21	148.76206	0.01533		

```
-----
```

.  
 . vecrank jpuk\_er jpuk\_gdp jpuk\_prod\_h\_empe

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
 Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

```
-----
```

rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	12	166.99463	.	35.5532	29.68
1	17	177.49269	0.52757	14.5571*	15.41
2	20	181.35594	0.24115	6.8306	3.76
3	21	184.77124	0.21647		

```
-----
```

.  
 . vecrank jpuk\_er jpuk\_gdp jpuk\_prod\_h\_emp

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
 Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

```
-----
```

rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	12	170.48972	.	41.4581	29.68
1	17	182.74869	0.58340	16.9402	15.41
2	20	187.65291	0.29552	7.1318	3.76
3	21	191.21879	0.22486		

```
-----
```

. /\* SISTEMA UK - US \*/

. vecrank ukus\_er jpus\_cpi

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
 Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

```
-----
```

rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	6	67.70632	.	9.0279*	15.41
1	9	72.129701	0.27091	0.1811	3.76
2	10	72.220258	0.00645		

```
-----
```

.  
 . vecrank ukus\_er jpus\_va\_p

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
 Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

```
-----
```

rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	6	51.183103	.	13.4157*	15.41
1	9	57.615759	0.36839	0.5504	3.76
2	10	57.890964	0.01947		

```
-----
```



. vecrank ukus\_er jpus\_go\_p

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

maximum					trace	5%
rank	parms	LL	eigenvalue	statistic	critical	value
0	6	62.115611	.	13.2645*	15.41	
1	9	67.956498	0.34111	1.5827	3.76	
2	10	68.74784	0.05496			

. vecrank ukus\_er jpus\_gdp

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

maximum					trace	5%
rank	parms	LL	eigenvalue	statistic	critical	value
0	6	104.24735	.	14.6514*	15.41	
1	9	111.31944	0.39658	0.5072	3.76	
2	10	111.57305	0.01795			

. vecrank ukus\_er ukus\_cpi ukus\_prod\_h\_empe

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

maximum					trace	5%
rank	parms	LL	eigenvalue	statistic	critical	value
0	12	129.37688	.	68.1785	29.68	
1	17	149.30532	0.75912	28.3216	15.41	
2	20	163.45737	0.63609	0.0175*	3.76	
3	21	163.46613	0.00063			

. vecrank ukus\_er ukus\_cpi ukus\_prod\_h\_emp

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

maximum					trace	5%
rank	parms	LL	eigenvalue	statistic	critical	value
0	12	131.62441	.	66.8995	29.68	
1	17	150.80656	0.74593	28.5352	15.41	
2	20	165.07157	0.63902	0.0052*	3.76	
3	21	165.07418	0.00019			

. vecrank ukus\_er ukus\_va\_p ukus\_prod\_h\_empe

Johansen tests for cointegration

Trend: constant Number of obs = 28  
Sample: 1979 - 2006 Lags = 2

maximum					trace	5%
rank	parms	LL	eigenvalue	statistic	critical	value
0	12	123.05046	.	38.6798	29.68	
1	17	133.36624	0.52138	18.0483	15.41	
2	20	142.27435	0.47075	0.2320*	3.76	
3	21	142.39037	0.00825			

```

.       vecrank ukus_er ukus_va_p ukus_prod_h_emp

                Johansen tests for cointegration
Trend: constant      Number of obs =      28
Sample: 1979 - 2006      Lags =          2
-----
maximum              5%
rank   parms      LL      eigenvalue  trace   critical
              value
  0     12      125.79683      .      39.9670   29.68
  1     17      136.39816     0.53104   18.7643   15.41
  2     20      145.63925     0.48319    0.2822*   3.76
  3     21      145.78033     0.01003
-----

.
.       vecrank ukus_er ukus_go_p ukus_prod_h_empe

                Johansen tests for cointegration
Trend: constant      Number of obs =      28
Sample: 1979 - 2006      Lags =          2
-----
maximum              5%
rank   parms      LL      eigenvalue  trace   critical
              value
  0     12      131.38018      .      35.3151   29.68
  1     17      142.16539     0.53716   13.7447*   15.41
  2     20      148.75385     0.37538    0.5677    3.76
  3     21      149.03773     0.02007
-----

.
.       vecrank ukus_er ukus_go_p ukus_prod_h_emp

                Johansen tests for cointegration
Trend: constant      Number of obs =      28
Sample: 1979 - 2006      Lags =          2
-----
maximum              5%
rank   parms      LL      eigenvalue  trace   critical
              value
  0     12      133.78984      .      36.0722   29.68
  1     17      144.72091     0.54196   14.2100*   15.41
  2     20      151.62666     0.38937    0.3985    3.76
  3     21      151.82593     0.01413
-----

.
.       vecrank ukus_er ukus_gdp ukus_prod_h_empe

                Johansen tests for cointegration
Trend: constant      Number of obs =      28
Sample: 1979 - 2006      Lags =          2
-----
maximum              5%
rank   parms      LL      eigenvalue  trace   critical
              value
  0     12      171.83678      .      29.7086   29.68
  1     17      182.17142     0.52202    9.0393*   15.41
  2     20      186.54613     0.26837    0.2899    3.76
  3     21      186.69107     0.01030
-----

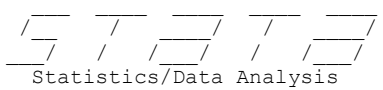
.
.       vecrank ukus_er ukus_gdp ukus_prod_h_emp

                Johansen tests for cointegration
Trend: constant      Number of obs =      28
Sample: 1979 - 2006      Lags =          2
-----
maximum              5%
rank   parms      LL      eigenvalue  trace   critical
              value
  0     12      172.87656      .      31.6705   29.68
  1     17      184.1231     0.55216    9.1775*   15.41
  2     20      188.55376     0.27129    0.3162    3.76
  3     21      188.71183     0.01123
-----

.
end of do-file

```

(R)



12.1 Copyright 1985-2011 StataCorp LP  
 StataCorp  
 4905 Lakeway Drive  
 College Station, Texas 77845 USA  
 800-STATA-PC http://www.stata.com  
 979-696-4600 stata@stata.com  
 979-696-4601 (fax)

MP - Parallel Edition

Single-user 4-core Stata perpetual license:  
 Serial number: 50120540080  
 Licensed to: Elihjr

## Notes:

- (/v# option or -set maxvar-) 5000 maximum variables

```
. doedit "C:\Users\Helene\Documents\MACKENZIE -
1\Dissertação\ESCREVENDO\HELENE_18_09_2014\DADOS\número_lags.do"
```

```
. do "C:\Users\Helene\Documents\MACKENZIE -
1\Dissertação\ESCREVENDO\HELENE_18_09_2014\DADOS\número_lags.do"
```

```
. use "C:\Users\Helene\Documents\MACKENZIE -
1\Dissertação\ESCREVENDO\HELENE_18_09_2014\DADOS\DI.dta", clear
```

```
. /* SISTEMA JAPÃO - ESTADOS UNIDOS */
```

```
. varsoc jpus_er jpus_cpi
```

```
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =          26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 4.00859                .002938  -1.154507  -1.126639  -0.057731 |
| 1 | 68.2001 128.38*    4 0.000  .000029* -4.78462* -4.70102* -4.49429* |
| 2 | 70.5281  4.6561    4 0.324  .000033  -4.65601  -4.51667  -4.17212 |
| 3 | 74.5774  8.0985    4 0.088  .000033  -4.6598  -4.46472  -3.98236 |
| 4 | 76.7008  4.2468    4 0.374  .00004  -4.51544  -4.26463  -3.64445 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: jpus_er jpus_cpi
Exogenous:  _cons
```

```
. varsoc jpus_er jpus_va_p
```

```
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =          26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | -0.914449                .00429   .224188   .252057   .320965 |
| 1 | 54.3388 110.51    4 0.000  .000083  -3.71837  -3.63476  -3.42804* |
| 2 | 59.6117 10.546    4 0.032  .000076  -3.81629  -3.67695  -3.3324 |
| 3 | 63.6233  8.0232    4 0.091  .000077  -3.81718  -3.6221  -3.13974 |
| 4 | 73.455 19.663*    4 0.001  .000051* -4.26577* -4.01496* -3.39478 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: jpus_er jpus_va_p
Exogenous:  _cons
```

```
. varsoc jpus_er jpus_go_p
```

```
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =          26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 7.00449                .002333  -3.84961  -3.357093  -2.288184 |
| 1 | 68.1847 122.36    4 0.000  .000029  -4.78344  -4.69983  -4.49311* |
| 2 | 74.1226 11.876    4 0.018  .000025  -4.93251  -4.79317  -4.44862 |
| 3 | 78.8482  9.4512    4 0.051  .000024  -4.98832  -4.79325  -4.31089 |
| 4 | 85.4951 13.294*    4 0.010  .00002*  -5.19193* -4.94112* -4.32094 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: jpus_er jpus_go_p
Exogenous:  _cons
```

Endogenous: jpus\_er jpus\_go\_p  
Exogenous: \_cons

. varsoc jpus\_er jpus\_gdp

Selection-order criteria

Sample: 1981 - 2006 Number of obs = 26

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	16.7917				.001099	-1.13782	-1.10995	-1.04105
1	103.416	173.25	4	0.000	1.9e-06	-7.49351	-7.4099	-7.20318
2	119.002	31.173*	4	0.000	7.9e-07*	-8.38479*	-8.24545*	-7.90091*
3	121.299	4.5939	4	0.332	9.2e-07	-8.25379	-8.05871	-7.57635
4	121.593	.58672	4	0.965	1.3e-06	-7.96866	-7.71785	-7.09767

Endogenous: jpus\_er jpus\_gdp  
Exogenous: \_cons

. varsoc jpus\_er jpus\_cpi jpus\_prod\_h\_empe

Selection-order criteria

Sample: 1981 - 2006 Number of obs = 26

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	35.5938				.000016	-2.50722	-2.46542	-2.36205
1	128.435	185.68	9	0.000	2.6e-08	-8.95652	-8.78931	-8.37586
2	145.579	34.288	9	0.000	1.4e-08*	-9.58296	-9.29035*	-8.56681*
3	153.877	16.596	9	0.055	1.7e-08	-9.52897	-9.11095	-8.07732
4	166.326	24.898*	9	0.003	1.5e-08	-9.79428*	-9.25085	-7.90714

Endogenous: jpus\_er jpus\_cpi jpus\_prod\_h\_empe  
Exogenous: \_cons

. varsoc jpus\_er jpus\_cpi jpus\_prod\_h\_emp

Selection-order criteria

Sample: 1981 - 2006 Number of obs = 26

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	42.1465				9.9e-06	-3.01127	-2.96947	-2.86611
1	127.265	170.24	9	0.000	2.9e-08	-8.86651	-8.6993	-8.28585*
2	140.779	27.029	9	0.001	2.1e-08*	-9.21379	-8.92118*	-8.19764
3	149.892	18.225*	9	0.033	2.2e-08	-9.22245*	-8.80443	-7.7708
4	156.878	13.972	9	0.123	3.1e-08	-9.06754	-8.52411	-7.1804

Endogenous: jpus\_er jpus\_cpi jpus\_prod\_h\_emp  
Exogenous: \_cons

. varsoc jpus\_er jpus\_va\_p jpus\_prod\_h\_empe

Selection-order criteria

Sample: 1981 - 2006 Number of obs = 26

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	41.4671				.00001	-2.95901	-2.9172	-2.81384
1	118.955	154.97	9	0.000	5.4e-08	-8.22727	-8.06007	-7.64661*
2	132.012	26.114	9	0.002	4.1e-08	-8.53935	-8.24674	-7.5232
3	141.044	18.064	9	0.034	4.4e-08	-8.54181	-8.12379	-7.09016
4	154.321	26.555*	9	0.002	3.8e-08*	-8.87087*	-8.32744*	-6.98372

Endogenous: jpus\_er jpus\_va\_p jpus\_prod\_h\_empe  
Exogenous: \_cons

```

.
.       varsoc jpus_er jpus_va_p jpus_prod_h_emp
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 45.2927                7.8e-06 -3.25329 -3.21148 -3.10812 |
| 1 | 116.861 143.14    9 0.000 6.3e-08 -8.06619 -7.89898* -7.48553* |
| 2 | 126.65 19.579    9 0.021 6.2e-08 -8.12693 -7.83431 -7.11077 |
| 3 | 135.121 16.942    9 0.050 7.0e-08 -8.08624 -7.66822 -6.63459 |
| 4 | 148.1 25.957*    9 0.002 6.1e-08* -8.39227* -7.84884 -6.50513 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: jpus_er jpus_va_p jpus_prod_h_emp
Exogenous:  _cons

```

```

.
.       varsoc jpus_er jpus_go_p jpus_prod_h_empe
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 52.3536                4.5e-06 -3.79643 -3.75463 -3.65127 |
| 1 | 132.688 160.67    9 0.000 1.9e-08 -9.28372 -9.11651 -8.70306* |
| 2 | 145.034 24.691    9 0.003 1.5e-08* -9.54107 -9.24845* -8.52492 |
| 3 | 154.474 18.88    9 0.026 1.6e-08 -9.57491 -9.15689 -8.12326 |
| 4 | 164.78 20.613*    9 0.014 1.7e-08 -9.67539* -9.13196 -7.78825 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: jpus_er jpus_go_p jpus_prod_h_empe
Exogenous:  _cons

```

```

.
.       varsoc jpus_er jpus_go_p jpus_prod_h_emp
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 53.4167                4.2e-06 -3.87821 -3.83641 -3.73304 |
| 1 | 130.092 153.35    9 0.000 2.3e-08 -9.08398 -8.91677 -8.50332* |
| 2 | 141.809 23.434    9 0.005 1.9e-08 -9.29299 -9.00037 -8.27683 |
| 3 | 152.454 21.291*    9 0.011 1.8e-08* -9.41958* -9.00155* -7.96793 |
| 4 | 160.702 16.496    9 0.057 2.3e-08 -9.36172 -8.81829 -7.47457 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: jpus_er jpus_go_p jpus_prod_h_emp
Exogenous:  _cons

```

```

.
.       varsoc jpus_er jpus_gdp jpus_prod_h_empe
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 56.549                3.3e-06 -4.11915 -4.07735 -3.97399 |
| 1 | 170.299 227.5    9 0.000 1.0e-09 -12.1768 -12.0096 -11.5962* |
| 2 | 182.565 24.532    9 0.004 8.4e-10 -12.4281 -12.1354 -11.4119 |
| 3 | 193.531 21.933    9 0.009 7.8e-10 -12.5793 -12.1613 -11.1277 |
| 4 | 209.845 32.627*    9 0.000 5.3e-10* -13.1419* -12.5985* -11.2548 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: jpus_er jpus_gdp jpus_prod_h_empe
Exogenous:  _cons

```

. varsoc jpus\_er jpus\_gdp jpus\_prod\_h\_emp

Selection-order criteria

Sample: 1981 - 2006

Number of obs

=

26

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	58.5309				2.8e-06	-4.27161	-4.2298	-4.12644
1	166.997	216.93	9	0.000	1.3e-09	-11.9228	-11.7556	-11.3422
2	181.723	29.453	9	0.001	8.9e-10	-12.3633	-12.0707	-11.3472*
3	191.727	20.008	9	0.018	9.0e-10	-12.4406	-12.0226	-10.9889
4	203.664	23.872*	9	0.005	8.5e-10*	-12.6664*	-12.123*	-10.7793

Endogenous: jpus\_er jpus\_gdp jpus\_prod\_h\_emp

Exogenous: \_cons

/\* SISTEMA JAPÃO - REINO UNIDO \*/

. varsoc jpuk\_er jpuk\_cpi

Selection-order criteria

Sample: 1981 - 2006

Number of obs

=

26

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	12.1825				.001566	-.783272	-.755404	-.686496
1	78.0793	131.79	4	0.000	.000013	-5.54456	-5.46095	-5.25423*
2	82.7849	9.4113	4	0.052	.000013	-5.59884	-5.4595	-5.11496
3	89.0655	12.561*	4	0.014	.000011*	-5.77427*	-5.57919*	-5.09684
4	92.0109	5.8908	4	0.207	.000012	-5.69315	-5.44234	-4.82216

Endogenous: jpuk\_er jpuk\_cpi

Exogenous: \_cons

. varsoc jpuk\_er jpuk\_va\_p

Selection-order criteria

Sample: 1981 - 2006

Number of obs

=

26

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	9.1628				.001976	-.550985	-.523116	-.454208
1	57.6305	96.935*	4	0.000	.000065*	-3.97158*	-3.88797*	-3.68125*
2	60.895	6.529	4	0.163	.000069	-3.915	-3.77566	-3.43112
3	61.3927	.99541	4	0.910	.000092	-3.64559	-3.45051	-2.96815
4	63.9231	5.0607	4	0.281	.000106	-3.53254	-3.28173	-2.66155

Endogenous: jpuk\_er jpuk\_va\_p

Exogenous: \_cons

. varsoc jpuk\_er jpuk\_go\_p

Selection-order criteria

Sample: 1981 - 2006

Number of obs

=

26

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	14.5232				.001308	-.96332	-.935452	-.866543
1	72.4968	115.95*	4	0.000	.000021*	-5.11514*	-5.03153*	-4.82481*
2	74.0137	3.0338	4	0.552	.000025	-4.92413	-4.78479	-4.44025
3	77.5676	7.1078	4	0.130	.000027	-4.88981	-4.69474	-4.21238
4	81.1549	7.1746	4	0.127	.000028	-4.85807	-4.60726	-3.98708

Endogenous: jpuk\_er jpuk\_go\_p

Exogenous: \_cons

```

.
.       varsoc jpuk_er jpuk_gdp

Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 |   20.016          .000857  -1.38585  -1.35798  -1.28907 |
| 1 |  112.653  185.27*   4  0.000  9.4e-07*  -8.20406  -8.12046*  -7.91373* |
| 2 |  116.696   8.0868   4  0.088  9.4e-07  -8.2074*  -8.06806  -7.72352 |
| 3 |  119.013   4.6332   4  0.327  1.1e-06  -8.07791  -7.88283  -7.40047 |
| 4 |   119.53   1.0338   4  0.905  1.5e-06  -7.80998  -7.55916  -6.93899 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

Endogenous:  jpuk_er jpuk_gdp
Exogenous:   _cons

```

```

.
.
.       varsoc jpuk_er jpuk_cpi jpus_prod_h_empe

Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 |  39.6031          .000012  -2.81562  -2.77382  -2.67046 |
| 1 |  139.682  200.16   9  0.000  1.1e-08  -9.82169  -9.65448  -9.24103* |
| 2 |  146.971  14.578   9  0.103  1.3e-08  -9.69006  -9.39744  -8.6739 |
| 3 |  153.114  12.287   9  0.198  1.8e-08  -9.47032  -9.05229  -8.01867 |
| 4 |  182.608  58.987*   9  0.000  4.3e-09* -11.0468* -10.5033* -9.15961 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

Endogenous:  jpuk_er jpuk_cpi jpus_prod_h_empe
Exogenous:   _cons

```

```

.
.
.       varsoc jpuk_er jpuk_cpi jpuk_prod_h_emp

Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 |  37.9315          .000014  -2.68704  -2.64523  -2.54187 |
| 1 |  134.557  193.25   9  0.000  1.6e-08  -9.42749  -9.26028  -8.84683 |
| 2 |  156.097   43.08   9  0.000  6.4e-09  -10.3921  -10.0995  -9.37594 |
| 3 |  171.808  31.422*   9  0.000  4.2e-09* -10.9083* -10.4903* -9.45668* |
| 4 |  177.006  10.395   9  0.319  6.6e-09  -10.6158  -10.0724  -8.7287 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

Endogenous:  jpuk_er jpuk_cpi jpuk_prod_h_emp
Exogenous:   _cons

```

```

.
.
.       varsoc jpuk_er jpuk_va_p jpuk_prod_h_empe

Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 |  35.2035          .000017  -2.47719  -2.43539  -2.33203 |
| 1 |  114.873  159.34   9  0.000  7.4e-08*  -7.91333*  -7.74612*  -7.33267* |
| 2 |  122.566  15.385   9  0.081  8.5e-08  -7.81274  -7.52013  -6.79659 |
| 3 |  127.538   9.9448   9  0.355  1.3e-07  -7.50293  -7.0849  -6.05128 |
| 4 |  136.455  17.834*   9  0.037  1.5e-07  -7.49654  -6.95311  -5.60939 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

Endogenous:  jpuk_er jpuk_va_p jpuk_prod_h_empe
Exogenous:   _cons

```

```

.
.       varsoc jpuk_er jpuk_va_p jpuk_prod_h_emp
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                               Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 43.5753                8.9e-06  -3.12118  -3.07937  -2.97601  |
| 1 | 117.846  148.54    9  0.000  5.9e-08* -8.14203* -7.97482* -7.56137* |
| 2 | 126.735  17.777    9  0.038  6.1e-08  -8.13346  -7.84085  -7.11731  |
| 3 | 130.073  6.6753    9  0.671  1.0e-07  -7.6979  -7.27988  -6.24625  |
| 4 | 139.194  18.242*   9  0.032  1.2e-07  -7.7072  -7.16377  -5.82005  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous:  jpuk_er jpuk_va_p jpuk_prod_h_emp
Exogenous:   _cons

```

```

.
.
.       varsoc jpuk_er jpuk_go_p jpuk_prod_h_empe
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                               Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 48.6832                6.0e-06  -3.51409  -3.47229  -3.36892  |
| 1 | 128.131  158.9    9  0.000  2.7e-08* -8.93314* -8.76593* -8.35248* |
| 2 | 135.502  14.742    9  0.098  3.1e-08  -8.80783  -8.51521  -7.79167  |
| 3 | 142.831  14.659    9  0.101  3.9e-08  -8.67932  -8.2613  -7.22767  |
| 4 | 153.332  21.002*   9  0.013  4.1e-08  -8.7948  -8.25137  -6.90765  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous:  jpuk_er jpuk_go_p jpuk_prod_h_empe
Exogenous:   _cons

```

```

.
.
.       varsoc jpuk_er jpuk_go_p jpuk_prod_h_emp
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                               Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 56.7687                3.2e-06  -4.13606  -4.09425  -3.99089  |
| 1 | 131.541  149.54    9  0.000  2.1e-08* -9.19548* -9.02827* -8.61482* |
| 2 | 139.861  16.64    9  0.055  2.2e-08  -9.14316  -8.85054  -8.127  |
| 3 | 144.831  9.9403    9  0.355  3.3e-08  -8.83317  -8.41515  -7.38152  |
| 4 | 157.407  25.152*   9  0.003  3.0e-08  -9.10824  -8.56481  -7.2211  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous:  jpuk_er jpuk_go_p jpuk_prod_h_emp
Exogenous:   _cons

```

```

.
.
.       varsoc jpuk_er jpuk_gdp jpuk_prod_h_empe
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                               Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 57.3826                3.1e-06  -4.18328  -4.14147  -4.03811  |
| 1 | 168.957  223.15    9  0.000  1.2e-09  -12.0736  -11.9064*  -11.493*  |
| 2 | 178.756  19.597    9  0.021  1.1e-09* -12.1351* -11.8424  -11.1189  |
| 3 | 184.948  12.384    9  0.193  1.5e-09  -11.9191  -11.501  -10.4674  |
| 4 | 195.611  21.327*   9  0.011  1.6e-09  -12.047  -11.5036  -10.1599  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous:  jpuk_er jpuk_gdp jpuk_prod_h_empe
Exogenous:   _cons

```



```

.       varsoc jpuk_er jpuk_gdp jpuk_prod_h_emp

Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =      26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 61.5948                2.2e-06 -4.50729 -4.46549 -4.36213 |
| 1 | 171.994    220.8    9 0.000    9.1e-10 -12.3072  -12.14  -11.7266* |
| 2 | 183.646    23.304    9 0.006    7.7e-10* -12.5112 -12.2186* -11.4951 |
| 3 | 190.445    13.598    9 0.137    9.9e-10 -12.3419 -11.9239 -10.8903 |
| 4 | 202.137    23.384*   9 0.005    9.6e-10 -12.549* -12.0056 -10.6619 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous:  jpuk_er jpuk_gdp jpuk_prod_h_emp
Exogenous:   _cons

.
.
.
.
/*      SISTEMA REINO UNIDO - ESTADOS UNIDOS */
.
.
.       varsoc ukus_er ukus_cpi

Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =      26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 49.3604                .00009 -3.64311 -3.61524 -3.54633 |
| 1 | 75.084    51.447    4 0.000    .000017* -5.31416* -5.23055* -5.02383* |
| 2 | 79.0102    7.8523    4 0.097    .000017 -5.30848 -5.16914 -4.82459 |
| 3 | 81.1394    4.2585    4 0.372    .00002 -5.16457 -4.96949 -4.48714 |
| 4 | 86.2325    10.186*   4 0.037    .000019 -5.24866 -4.99784 -4.37767 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous:  ukus_er ukus_cpi
Exogenous:   _cons

.
.
.       varsoc ukus_er ukus_va_p

Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =      26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 41.1233                .000169 -3.00948 -2.98162 -2.91271 |
| 1 | 67.907    53.567*   4 0.000    .000029* -4.76207* -4.67847* -4.47174* |
| 2 | 70.4004    4.9868    4 0.289    .000033 -4.64618 -4.50684 -4.1623 |
| 3 | 74.157    7.5133    4 0.111    .000034 -4.62746 -4.43238 -3.95002 |
| 4 | 77.2558    6.1977    4 0.185    .000038 -4.55814 -4.30733 -3.68715 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous:  ukus_er ukus_va_p
Exogenous:   _cons

.
.
.       varsoc ukus_er ukus_go_p

Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                                Number of obs   =      26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 49.0427                .000092 -3.61867 -3.5908  -3.52189 |
| 1 | 77.4184    56.751*   4 0.000    .000014* -5.49372* -5.41012* -5.20339* |
| 2 | 79.6763    4.5158    4 0.341    .000016 -5.35971 -5.22037 -4.87583 |
| 3 | 82.8258    6.2991    4 0.178    .000018 -5.2943  -5.09922 -4.61686 |
| 4 | 86.9345    8.2173    4 0.084    .000018 -5.30265 -5.05184 -4.43166 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous:  ukus_er ukus_go_p
Exogenous:   _cons

.
.

```

```

.
.   varsoc ukus_er ukus_gdp
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                               Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |   LL   LR   df   p   FPE   AIC   HQIC   SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 64.1608                .000029  -4.7816  -4.75373  -4.68482 |
| 1 | 99.5795  70.838      4  0.000  2.6e-06  -7.19843  -7.11482  -6.9081 |
| 2 | 110.698  22.237      4  0.000  1.5e-06*  -7.746*  -7.60666*  -7.26212* |
| 3 | 113.55  5.7048      4  0.222  1.7e-06  -7.65772  -7.46265  -6.98029 |
| 4 | 118.485  9.8686*     4  0.043  1.6e-06  -7.72959  -7.47878  -6.8586 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: ukus_er ukus_gdp
Exogenous:  _cons

```

```

.
.   varsoc ukus_er ukus_cpi ukus_prod_h_empe
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                               Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |   LL   LR   df   p   FPE   AIC   HQIC   SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 59.7314                2.6e-06  -4.36395  -4.32215  -4.21879 |
| 1 | 136.036  152.61      9  0.000  1.5e-08  -9.54124  -9.37403  -8.96058 |
| 2 | 157.418  42.763      9  0.000  5.8e-09  -10.4937  -10.201  -9.4775* |
| 3 | 163.768  12.702      9  0.177  7.7e-09  -10.2899  -9.87186  -8.83823 |
| 4 | 179.125  30.713*     9  0.000  5.6e-09*  -10.7789*  -10.2354*  -8.89171 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: ukus_er ukus_cpi ukus_prod_h_empe
Exogenous:  _cons

```

```

.
.   varsoc ukus_er ukus_cpi ukus_prod_h_emp
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                               Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |   LL   LR   df   p   FPE   AIC   HQIC   SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 61.8079                2.2e-06  -4.52369  -4.48188  -4.37852 |
| 1 | 139.031  154.45      9  0.000  1.2e-08  -9.77162  -9.60441  -9.19096 |
| 2 | 159.233  40.403      9  0.000  5.0e-09  -10.6333  -10.3407  -9.61712* |
| 3 | 167.182  15.899      9  0.069  5.9e-09  -10.5525  -10.1345  -9.10083 |
| 4 | 183.823  33.281*     9  0.000  3.9e-09*  -11.1402*  -10.5968*  -9.25308 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: ukus_er ukus_cpi ukus_prod_h_emp
Exogenous:  _cons

```

```

.
.   varsoc ukus_er ukus_va_p ukus_prod_h_empe
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                               Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |   LL   LR   df   p   FPE   AIC   HQIC   SBIC |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 54.7356                3.8e-06  -3.97966  -3.93786  -3.8345 |
| 1 | 125.792  142.11      9  0.000  3.2e-08  -8.75322  -8.58601  -8.17256* |
| 2 | 134.084  16.584      9  0.056  3.5e-08  -8.69874  -8.40613  -7.68259 |
| 3 | 137.726  7.2839      9  0.608  5.7e-08  -8.28659  -7.86856  -6.83494 |
| 4 | 161.812  48.174*     9  0.000  2.1e-08*  -9.44711*  -8.90368*  -7.55997 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: ukus_er ukus_va_p ukus_prod_h_empe
Exogenous:  _cons

```

```

.
.   varsoc ukus_er ukus_va_p ukus_prod_h_emp
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                               Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 56.4946                3.3e-06 -4.11497 -4.07317 -3.96981 |
| 1 | 128.905 144.82    9 0.000 2.5e-08 -8.99267 -8.82546 -8.41201* |
| 2 | 138.419 19.028    9 0.025 2.5e-08 -9.0322  -8.73959 -8.01605 |
| 3 | 143.229 9.6215    9 0.382 3.8e-08 -8.70995 -8.29193 -7.2583  |
| 4 | 165.294 44.129*   9 0.000 1.6e-08* -9.7149* -9.17147* -7.82776 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: ukus_er ukus_va_p ukus_prod_h_emp
Exogenous:  _cons

```

```

.
.   varsoc ukus_er ukus_go_p ukus_prod_h_empe
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                               Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 62.3794                2.1e-06 -4.56765 -4.52585 -4.42248 |
| 1 | 134.09 143.42    9 0.000 1.7e-08 -9.39157 -9.22436 -8.81091* |
| 2 | 140.263 12.346    9 0.195 2.2e-08 -9.1741  -8.88149 -8.15795 |
| 3 | 152.439 24.351    9 0.004 1.8e-08 -9.41836 -9.00034 -7.96671 |
| 4 | 168.342 31.807*   9 0.000 1.3e-08* -9.94941* -9.40598* -8.06227 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: ukus_er ukus_go_p ukus_prod_h_empe
Exogenous:  _cons

```

```

.
.   varsoc ukus_er ukus_go_p ukus_prod_h_emp
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                               Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 64.1563                1.8e-06 -4.70433 -4.66253 -4.55916 |
| 1 | 137.117 145.92    9 0.000 1.3e-08 -9.62442 -9.45721 -9.04376* |
| 2 | 144.002 13.769    9 0.131 1.6e-08 -9.46169 -9.16908 -8.44554 |
| 3 | 157.712 27.42    9 0.001 1.2e-08 -9.824  -9.40598 -8.37235 |
| 4 | 170.48 25.536*   9 0.002 1.1e-08* -10.1139* -9.57043* -8.22672 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: ukus_er ukus_go_p ukus_prod_h_emp
Exogenous:  _cons

```

```

.
.   varsoc ukus_er ukus_gdp ukus_prod_h_empe
.
Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                               Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | 78.7205                5.9e-07 -5.82465 -5.78285 -5.67949 |
| 1 | 169.3 181.16    9 0.000 1.1e-09* -12.1  -11.9328* -11.5194* |
| 2 | 175.109 11.618    9 0.236 1.5e-09 -11.8545 -11.5619 -10.8384 |
| 3 | 186.805 23.392    9 0.005 1.3e-09 -12.0619 -11.6439 -10.6103 |
| 4 | 197.361 21.112*   9 0.012 1.4e-09 -12.1816* -11.6382 -10.2944 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous: ukus_er ukus_gdp ukus_prod_h_empe
Exogenous:  _cons

```

```

.       varsoc ukus_er ukus_gdp ukus_prod_h_emp

Selection-order criteria
Sample: 1981 - 2006                Number of obs   =       26
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|lag |    LL    LR    df    p    FPE    AIC    HQIC    SBIC  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|  0 |   80.057                5.4e-07  -5.92746  -5.88566  -5.7823  |
|  1 |   171.92  183.73    9  0.000  9.2e-10* -12.3015  -12.1343* -11.7209* |
|  2 |   177.689  11.539    9  0.241  1.2e-09  -12.053  -11.7604  -11.0369  |
|  3 |   190.61  25.841    9  0.002  9.8e-10  -12.3546  -11.9366  -10.903  |
|  4 |   201.286  21.351*    9  0.011  1.0e-09  -12.4835* -11.9401  -10.5964  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Endogenous:  ukus_er ukus_gdp ukus_prod_h_emp
Exogenous:   _cons

.
.
end of do-file

```

### APPENDICE C

```

---- OxMetrics 5.10 started at 10:01:57 on 29-Oct-2014 ----
----- OxPack at 10:03:46 on 29-Oct-2014 -----
Ox Professional version 5.10 (Windows/U/MT) (C) J.A. Doornik, 1994-2008
MulCom package version 2.00, object created on 29-10-2014
  By Asger Lunde and Peter R. Hansen
Please select the variable of Ex Post Observations

----- MODEL CONFIDENCE SET ESTIMATION -----
Number of models:      l=4
Sample size:           n=15
Loss function:         ident
Test Statistic:        MaxT
Resample by:           BlockBootResamp
Bootstrap parameters:  B=10000 (resamples), d=2 (block length)

Model Name              ident(*10^3)    MCS p-val.
jpuk_var_1              0.02900        0.7244 *
jpuk_vec_1              0.02249        1.0000 *
jpuk_var_3              0.02516        0.7244 *
jpuk_vec_3              0.03041        0.7244 *

Level 0.01 Model Confidence Set

Model Name              ident(*10^3)    MCS p-val.
jpuk_var_1              0.02900        0.7244 *
jpuk_vec_1              0.02249        1.0000 *
jpuk_var_3              0.02516        0.7244 *
jpuk_vec_3              0.03041        0.7244 *

saving output in C:\MCSout\

*****

This output produced on 29-10-2014, 10:06:39

Time elapsed:  0.22

----- MODEL CONFIDENCE SET ESTIMATION -----
Number of models:      l=4
Sample size:           n=15
Loss function:         ident
Test Statistic:        MaxT
Resample by:           BlockBootResamp
Bootstrap parameters:  B=10000 (resamples), d=2 (block length)

Model Name              ident(*10^3)    MCS p-val.
jpus_var_1              -0.00000        0.0061

```

jpus_vec_1	-0.00000	1.0000 *
jpus_var_4	0.14734	0.0061
jpus_vec_4	0.87838	0.0004

Level 0.01 Model Confidence Set

Model Name	ident(*10 <sup>3</sup> )	MCS p-val.
<b>jpus_vec_1</b>	<b>-0.00000</b>	<b>1.0000 *</b>

saving output in C:\MCSout\

This output produced on 29-10-2014, 10:07:28  
Time elapsed: 0.24

\*\*\*\*\*

----- MODEL CONFIDENCE SET ESTIMATION -----  
 Number of models: l=2  
 Sample size: n=15  
 Loss function: ident  
 Test Statistic: MaxT  
 Resample by: BlockBootResamp  
 Bootstrap parameters: B=10000 (resamples), d=2 (block length)

Model Name	ident(*10 <sup>3</sup> )	MCS p-val.
ukus_var_1	0.01526	1.0000 *
ukus_vec_1	0.11373	0.0002

Level 0.01 Model Confidence Set

Model Name	ident(*10 <sup>3</sup> )	MCS p-val.
<b>ukus_var_1</b>	<b>0.01526</b>	<b>1.0000 *</b>

saving output in C:\MCSout\

This output produced on 29-10-2014, 10:07:56  
Time elapsed: 0.20