

# Desequilíbrio Cambial e Crescimento Econômico

---

Uma Análise Empírica Baseada no Modelo Balassa-Samuelson

**Autor:** Danilo Macedo Santos Sampaio  
**Co-autor:** Paulo Sérgio de Oliveira Simões Gala

**Resumo:** Em seu trabalho intitulado “The Real Exchange Rate and Economic Growth: Theory and Evidence”, Dani Rodrik estima o efeito Balassa-Samuelson através do “pooled ordinary least squares” e constrói um índice de desequilíbrio do câmbio real. Em um segundo momento, ele estima um efeito positivo do desequilíbrio cambial sobre o crescimento de longo prazo dos países. Este trabalho busca re-estimar o efeito Balassa-Samuelson utilizando o modelo “system gmm”, uma abordagem econométrica mais sofisticada. Em um segundo momento, re-calcula o índice de desequilíbrio cambial e, finalmente, verificar se o efeito positivo sobre o crescimento encontrado por Rodrik se mantém.

**Abstract:** In his work “The Real Exchange Rate and Economic Growth: Theory and Evidence”, Dani Rodrik estimate the Balassa-Samuelson effect using the pooled ordinary least squares and calculates a real exchange rate undervaluation index. Subsequently, Rodrik estimate a positive effect of undervaluation over economic growth. This work intends to re-estimate the Balassa-Samuelson effect using system gmm, a more sophisticated econometric model. After that, I re-calculate the undervaluation index and verify if Rodrik’s results still hold.

**Palavras-Chave:** Efeito Balassa-Samuelson, Taxa de Câmbio Real de Equilíbrio, Desequilíbrio Cambial, Crescimento Econômico.

**Keywords:** Balassa-Samuelson Effect, Equilibrium Real Exchange Rate, Exchange Rate Disequilibrium, Economic Growth

**Área ANPEC:** Crescimento, Desenvolvimento Econômico e Instituições

**Classificação JEL:** O16

## 1 Introdução

Nos últimos anos, a discussão em relação ao papel de políticas cambiais como indutoras do desenvolvimento econômico voltou ao centro do debate político e acadêmico. Alguns fatos importantes da recente história econômica mundial como, por exemplo, as crises financeiras internacionais<sup>1</sup>, o sucesso no processo de desenvolvimento econômico por parte de alguns países asiáticos e a relação simbiótica entre China e Estados Unidos parecem ter contribuído para isto. Porém, apesar do grande número de trabalhos e frentes de pesquisas, pontos de concordância ainda são bastante raros.

Este trabalho busca contribuir com este debate sob uma perspectiva empírica de longo prazo já que, segundo algumas correntes de pensamento econômico, a administração do nível de câmbio real pode estimular a acumulação de capital e o progresso tecnológico e, conseqüentemente, o desenvolvimento econômico<sup>2</sup>. Em particular, até que ponto as informações disponíveis e novas técnicas econométricas ratificam a importância da taxa de câmbio real como determinante da trajetória de crescimento econômico dos países no longo prazo?

Apesar da taxa de câmbio real ter um papel central no estudo da macroeconomia aberta, o debate entre as escolas de pensamento econômico em relação ao conceito de câmbio de equilíbrio continua intenso. Dentro deste debate e trabalhando de forma independente em 1964, Bela Balassa e Paul Samuelson publicaram dois textos seminais que constituem uma das bases teóricas para a crítica à teoria da paridade de poder de compra absoluta. A teoria da paridade do poder de compra absoluta supõe que o comércio entre países se dá em mercados perfeitamente competitivos e integrados, ou seja, assume-se que não há barreiras ao comércio, custos de transporte diferenciados, sistemas tributários distintos, etc. Neste caso, ocorreria arbitragem e equalização dos preços de todos os produtos nos diferentes mercados (vigoraria a lei do preço único). Definindo o índice de preços nacional como  $P$ , o índice de preços externo como  $P^*$  e a taxa de câmbio nominal<sup>3</sup> como  $e$ , então, pela lei do preço único:

$$e = P/P^*$$

Seguindo a teoria da paridade do poder de compra absoluta chegaremos à conclusão de que os preços de uma mesma cesta<sup>4</sup> de bens em diferentes países, quando medidos em uma mesma moeda, serão sempre iguais. Portanto:

$$\frac{e \cdot P^*}{P} = 1$$

As conclusões feitas a partir da teoria da paridade do poder de compra absoluta nunca se adequaram de forma satisfatória à realidade. O consenso atual parece ser que, no curto prazo, a paridade do poder de compra absoluta não vale, ou seja, os níveis de preços entre os países geralmente apresentam divergências significativas em relação à paridade do poder de compra quando são utilizados períodos curtos para a análise. Porém, quando são utilizados períodos de tempo mais longos<sup>5</sup>, os níveis de preços entre países tendem a variar de maneira conjunta.

---

<sup>1</sup> Por exemplo, México (1995), Leste Asiático (1997), Rússia (1998), Brasil (1999) e Argentina (2001).

<sup>2</sup> Segundo Ha-Joon Chang (2003, p.65), “despite some remarkably strong historical patterns, there is also considerable diversity in the exact mix of policy tools used for industrial promotion across countries. This, in turn, implies that there is no ‘one-size-fits-all’ model for industrial development – only broad guiding principles and various examples from which to learn.”

<sup>3</sup> A taxa de câmbio nominal é a quantidade de unidades da moeda nacional equivalente a uma unidade da moeda do país estrangeiro.

<sup>4</sup> Segundo Asea e Corden (1994, p.3): “If the same goods enter each country’s market basket with identical weights then the law of one price extends to aggregate price levels.”

<sup>5</sup> Atualmente, a maioria dos estudos empíricos costuma usar períodos de 3 a 5 anos.

Os primeiros estudos empíricos<sup>6</sup> visando mensurar o efeito Balassa-Samuelson utilizando dados das décadas de 1950, 1960 e 1970 concluíram que este efeito era estatisticamente insignificante. Porém, os estudos mais recentes parecem ir em direção oposta (um dos motivos pode ser a disponibilidade de séries de dados mais longas e para maior número de países, assim como o desenvolvimento de técnicas econométricas mais sofisticadas para este tipo de estudo). No modelo Balassa-Samuelson, os diferenciais de produtividade entre os setores produtivos de uma economia são fator determinante na alteração da estrutura de preços internos e, portanto, na determinação da taxa de câmbio real. Supondo que o mercado de trabalho doméstico seja integrado, uma maior produtividade no setor de bens comercializáveis elevaria os salários de toda a economia. Como a produtividade do setor produtor de bens não-comercializáveis não cresceu, o aumento dos salários irá se refletir em aumentos de preços. Portanto, o nível de preços<sup>7</sup> dos países mais produtivos (desenvolvidos) é mais alto, mesmo se alguns dos bens produzidos internamente tiverem seus preços equalizados pelo comércio internacional. Segundo Balassa (1964, p.586): “the currency of the country with the higher productivity levels will appear to be overvalued in terms of purchasing-power parity.”

Este trabalho está dividido em cinco seções, incluindo esta introdução. Na seção 2, o modelo Balassa-Samuelson será derivado de maneira formal, mostrando como diferenças entre as produtividades dos países afeta o câmbio real de equilíbrio. No capítulo 3, um índice de desequilíbrio cambial será calculado utilizando uma abordagem proposta por Rodrik (2007) que ao estimar o efeito Balassa-Samuelson (e, posteriormente, a taxa de câmbio real de equilíbrio e um índice de desequilíbrio cambial) utilizou somente o modelo “pooled ordinary least squares”. Aqui, neste trabalho, o efeito Balassa-Samuelson será estimado através do modelo “system gmm”<sup>8</sup>, uma abordagem econométrica mais sofisticada. Na quarta seção, o efeito do índice de desequilíbrio cambial sobre o crescimento econômico (a taxa de crescimento do produto interno bruto per capita) será estimado e comparado aos resultados encontrados por Rodrik (2007). Por fim, na quinta seção, serão apresentadas as conclusões.

## 2 O Modelo Balassa-Samuelson

Nesta seção, o modelo Balassa-Samuelson será derivado formalmente<sup>9</sup>. Primeiro, supõe-se um país pequeno em relação ao resto do mundo e que a taxa de juros internacional seja dada. Além disso, apenas dois tipos de bens são produzidos no mundo: bens comercializáveis e bens não-comercializáveis. Os bens comercializáveis têm seu preço cotado no mercado internacional, enquanto que, os bens não-comercializáveis têm seus preços cotados apenas no mercado doméstico.

O modelo Balassa-Samuelson leva especialmente em consideração dois fatores de produção: o trabalho e o capital. O capital tem mobilidade, tanto entre os dois setores produtivos, quanto entre os países. Desta forma, a livre mobilidade do capital entre países evita a influência da demanda sobre o nível de preços doméstico e segundo Bahmani-Oskooee (2005, p.692): “domestic price level (...) is entirely determined by the movement in the real factors such as productivity shock in the traded goods sectors.”

As características do trabalho têm um papel determinante no modelo Balassa-Samuelson. Primeiro, o modelo assume que o mercado de trabalho doméstico também é integrado, ou seja, ocorre arbitragem entre os salários dos trabalhadores do setor produtor de bens comercializáveis e o setor produtor de bens não-comercializáveis. Porém, o trabalho não tem mobilidade internacional e trabalhadores em países diferentes podem ter salários reais diferentes. Além disso, outro ponto importante é que todas as economias do mundo estão operando ao nível de pleno emprego.

---

<sup>6</sup> Como exemplo, Officer (1982).

<sup>7</sup> Que é uma média ponderada dos níveis de preços dos bens comercializáveis e dos bens não comercializáveis.

<sup>8</sup> Para maiores detalhes Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998)

<sup>9</sup> Derivação baseada principalmente em Benaroya e Janci (1999, p.227-229).

O ponto crucial da análise feita a partir deste modelo são as distintas características atribuídas aos dois setores produtivos. No setor produtor de bens comercializáveis, o preço do bem comercializável ( $P_T^*$ )<sup>10</sup> é igual à margem do produtor<sup>11</sup> multiplicada pelo custo do trabalho por unidade produzida. Por sua vez, o custo do trabalho por unidade produzida é igual à razão entre o salário nominal no mundo ( $w^*$ ) e a produtividade no mundo ( $\pi_T^*$ ). Usando o logaritmo natural<sup>12</sup>:

### Equação 2.1

$$P_T^* = w^* - \pi_T^*$$

Como a lei do preço único vale no setor de bens comercializáveis, há arbitragem entre os preços internos e externos. Assim, o preço de um bem comercializável no mercado doméstico é igual ao preço desse mesmo bem no mercado internacional multiplicado pela taxa de câmbio real ( $e$ ):

### Equação 2.2

$$P_T = P_T^* + e$$

Por hipótese, os aumentos de produtividade ocorrem exclusivamente no setor produtor de bens comercializáveis. Dado que o capital apresenta mobilidade perfeita e que os preços dos produtos deste setor são determinados no mercado internacional, aumentos de produtividade implicam necessariamente em aumentos dos salários nominais e reais. Além disso, assume-se que o trabalho tem mobilidade entre os dois setores da economia. Assim, serão os salários do setor produtor de bens comercializáveis que determinarão os salários desta economia hipotética.

### Equação 2.3

$$w = P_T + \pi_T$$

Sabendo que o mercado de trabalho doméstico é integrado, o maior salário dos trabalhadores no setor produtor de bens comercializáveis elevará o salário dos trabalhadores no setor produtor de bens não-comercializáveis. Porém, o preço dos bens não-comercializáveis também é determinado pelo custo do trabalho por unidade produzida e assim:

### Equação 2.4

$$P_{NT} = w - \pi_{NT}$$

Como o trabalho não tem mobilidade internacional, a equação 2.4 também vale para os outros países e pode-se concluir que:

### Equação 2.5

$$P_{NT}^* = w^* - \pi_{NT}^*$$

Substituindo a equação 2.3 na equação 2.4 e rearranjando, chegamos à equação 2.6. Esta equação expressa a idéia de que quanto maior for a diferença entre a produtividade do setor de bens comercializáveis em relação a produtividade do setor de bens não-comercializáveis, maior será a diferença entre os preços dos bens não-comercializáveis em relação aos preços dos bens comercializáveis. Esta conclusão decorre da hipótese de mercados de trabalho são integrados (setor de bens comercializáveis e não-comercializáveis dentro de um mesmo país). Assim, uma maior produtividade no setor produtor de bens comercializáveis elevará o salário dos trabalhadores deste setor e do setor produtor

<sup>10</sup> As variáveis para o mercado internacional estão identificadas com asterisco.

<sup>11</sup> A margem do produtor pode ser considerada constante já que se assume que o capital tem mobilidade entre os setores produtivos e, também, entre os países.

<sup>12</sup> Toda a derivação do modelo é feita utilizando variáveis transformadas.

de bens não-comercializáveis. Porém, este aumento de salários no setor de bens não-comercializáveis não é acompanhado por um aumento da produtividade de seus trabalhadores e assim chegamos a conclusão expressa na equação 2.6.

### Equação 2.6

$$P_{NT} - P_T = \pi_T - \pi_{NT}$$

Definindo  $\alpha$  como o tamanho do setor de bens não-comercializáveis e o nível de preços da economia ( $P$ ) como a média ponderada dos preços do setor produtor de bens comercializáveis ( $P_T$ ) e dos preços do setor produtor de bens não-comercializáveis ( $P_{NT}$ ), temos que:

### Equação 2.7

$$P = \alpha P_{NT} + (1 - \alpha) P_T$$

Pode-se assumir que a mesma relação vale para o resto do mundo e assim:

### Equação 2.8

$$P^* = \alpha^* P_{NT}^* + (1 - \alpha^*) P_T^*$$

Levando em conta a teoria da paridade do poder de compra absoluta, a taxa de real de câmbio pode ser definida como:

### Equação 2.9

$$e_{PPP} = P - P^*$$

Utilizando as equações 2.7, 2.8 e 2.9, pode-se derivar a diferença entre a taxa de câmbio equilíbrio e a taxa de câmbio compatível com a teoria da paridade do poder de compra absoluta.

### Equação 2.10

$$e - e_{PPP} = e - P + P^* = (e - P_T + P_T^*) - \alpha(P_{NT} - P_T) + \alpha^*(P_{NT}^* - P_T^*)$$

A equação 2.10 demonstra que a diferença entre a taxa de câmbio de equilíbrio e a taxa de câmbio compatível com a teoria da paridade do poder de compra absoluta é função da taxa de câmbio real, do nível de preços do setor de bens comercializáveis e do nível de preços do setor de bens não-comercializáveis. Sabendo que a taxa de câmbio real é função do nível de preços dos bens comercializáveis dentro do país e no mercado internacional e que a lei do preço único (equação 2.2) nos garante que  $P_T - P_T^* - e = 0$ , temos:

### Equação 2.11

$$e - e_{PPP} = -\alpha(P_{NT} - P_T) + \alpha^*(P_{NT}^* - P_T^*)$$

Utilizando a equação 2.6 e rearranjando os termos da equação 2.11, temos que a diferença entre a taxa de câmbio de equilíbrio e a taxa de câmbio compatível com a paridade do poder de compra absoluta pode ser expressa como uma função entre as diferenças de produtividades dos setores produtivos (bens comercializáveis e bens não-comercializáveis). Assim:

### Equação 2.12

$$e - e_{PPP} = \alpha^*(\pi_T^* - \pi_{NT}^*) - \alpha(\pi_T - \pi_{NT})$$

Assim como o nível de preços, pode-se definir a produtividade nacional como a média ponderada das produtividades nos dois setores da economia: o setor produtor de bens comercializáveis e o setor produtor de bens não-comercializáveis. Assim, na equação 2.13:

**Equação 2.13**

$$\pi = \alpha\pi_{NT} + (1 - \alpha)\pi_T$$

A produtividade no mundo pode ser definida de maneira análoga, ou seja, pela equação 2.14:

**Equação 2.14**

$$\pi^* = \alpha^*\pi_{NT}^* + (1 - \alpha^*)\pi_T^*$$

Utilizando a equação 2.13, fica claro que a produtividade de um país é função das produtividades em cada um de seus setores produtivos. Além disso, por hipótese, o crescimento da produtividade da economia como um todo se deve exclusivamente a aumentos de produtividade ocorridos no setor de bens comercializáveis. Assim, quanto maior a produtividade no setor produtor de bens comercializáveis, maior será a produtividade da economia como um todo e maior será a diferença entre as produtividades dos dois setores produtivos. Esta idéia pode ser expressa através da equação 2.15, ou seja, a produtividade total (ou média) da economia tem uma correlação positiva com a diferença entre as produtividades dos dois setores produtivos (bens comercializáveis e bens não-comercializáveis). Desta maneira, existe uma constante  $k$  positiva e uma constante  $c$  tal que:

**Equação 2.15**

$$\pi_T - \pi_{NT} = k\pi + c$$

Substituindo a equação 2.15 na equação 2.12 e rearranjando, temos:

**Equação 2.16**

$$e - e_{PPP} = \alpha^*k\pi^* - \alpha k\pi - c(\alpha - \alpha^*)$$

Somando  $\alpha^*k\pi$  aos dois lados da equação e rearranjando, temos:

**Equação 2.17**

$$e - e_{PPP} = (-k\alpha^*)(\pi - \pi^*) - k(\alpha - \alpha^*)\pi - c(\alpha - \alpha^*)$$

Esta é a equação central do modelo Balassa-Samuelson. Através dela pode-se perceber que a diferença entre a taxa de câmbio real e a taxa de câmbio de equilíbrio é uma função da produtividade doméstica ( $\pi$ ) e do tamanho do setor produtor de bens não-comercializáveis doméstico ( $\alpha$ )<sup>13</sup>. Além disso, uma hipótese adicional pode ser utilizada, o tamanho relativo do setor de bens não-comercializáveis é o mesmo em todos os países do mundo, ou seja,  $\alpha = \alpha^*$ . Portanto, a equação 2.17 pode ser simplificada:

**Equação 2.18**

$$e - e_{PPP} = (-k\alpha^*)(\pi - \pi^*)$$

Considerando o produto interno bruto per capita como uma “proxy” para produtividade, podemos concluir que para uma economia em desenvolvimento  $e_{PPP} < e$ , ou seja, a taxa de câmbio de equilíbrio será mais depreciada do que a taxa de câmbio compatível com a teoria da paridade do poder de compra absoluta.

---

<sup>13</sup> Pode-se considerar a produtividade mundial ( $\pi^*$ ) e o tamanho do setor produtor de bens não-comercializáveis no mundo ( $\alpha^*$ ) como dados.

### 3 Estimando o Modelo Balassa-Samuelson

Para estimar o efeito Balassa-Samuelson serão utilizadas as informações obtidas na Penn World Tables 6.2 (Heston, Summers, and Atina 2006). Esta base de dados contém informações referentes a 188 países para o período 1950-2004. Porém, foram excluídas as séries de informações de três países (Irão, Laos e República Popular da Coreia)<sup>14</sup> devido a resultados estranhos obtidos para o índice de desequilíbrio cambial (que será calculado na seção 4). Portanto, inicialmente será usada nas estimações feitas neste trabalho uma base de dados construída a partir da PWT 6.2 e contendo somente informações referentes a 185 países<sup>15</sup>.

A idéia central da teoria da paridade do poder de compra absoluta é que uma unidade de qualquer moeda, quando convertida pelo câmbio vigente, deve ter o mesmo poder de compra sobre uma dada cesta de bens em qualquer país do mundo. Como foi demonstrado na seção anterior, o modelo Balassa-Samuelson altera esta afirmação ao concluir que diferenciais de produtividade entre os países afetam o poder de compra das moedas em relação a uma mesma cesta de bens. Portanto, apesar de chegar a conclusões diferentes, as duas teorias assumem esta cesta de bens teórica, igual em todos os países, sendo ela a base de cálculo dos níveis de preço dos diferentes países.

Neste momento surge mais um problema para os trabalhos empíricos que buscam estimar o efeito Balassa-Samuelson. Os níveis de preço divulgados pelos diferentes países refletem variações de preços em cestas de bens diferentes. A composição da cesta de bens usada no cálculo do nível de preços de um país qualquer reflete a utilidade de cada um destes bens neste determinado país. Assim, este fato gera uma dificuldade na estimação do efeito Balassa-Samuelson já que não podemos simplesmente usar os níveis de preço divulgados. Neste contexto, a PWT 6.2 se torna ainda mais importante como fonte de dados ao calcular e publicar séries com os níveis de preços dos diversos países levando em consideração uma mesma cesta de bens.

Um segundo problema importante que deve ser levado em conta, e que já foi explicitado anteriormente, é que estudos empíricos recentes em relação à paridade do poder de compra parecem concluir que esta não vigora no curto prazo. O consenso atual é que somente em períodos mais longos como, por exemplo, períodos entre 3 e 5 anos, a paridade do poder de compra pode ser assumida como verdadeira. Portanto, seguindo os estudos recentes, os 55 anos da base de dados original foram convertidos em 11 períodos (médias) de 5 anos<sup>16</sup>.

#### 3.1 Abordagem Empírica

O primeiro passo é calcular a taxa de câmbio real (RER) usando a taxa de câmbio nominal (XRAT) e o fator de conversão para a paridade de poder de compra (PPP)<sup>17</sup>. A variável PPP para um país qualquer da base de dados é simplesmente a razão entre o nível de preços deste país e o nível de preços dos EUA.

---

<sup>14</sup> Rodrik (2007) também exclui estes países quando calcula o seu “undervaluation index”. Porém, ao estimar o efeito Balassa-Samuelson, utiliza as informações de todos os países. A lista completa com os 188 países disponíveis na PWT 6.2 pode ser encontrada no apêndice 1.

<sup>15</sup> Na verdade, nas estimações posteriores, serão excluídos mais alguns países e períodos da base de dados original como forma de provar a robustez dos resultados. Contudo, este procedimento será explicitado de maneira mais detalhada no momento oportuno.

<sup>16</sup> A relação de períodos usados neste trabalho pode ser vista no apêndice 2.

<sup>17</sup> Maiores detalhes sobre as variáveis originais da PWT 6.2 utilizadas neste trabalho podem ser obtidos no apêndice 3. Além disso, XRAT e PPP são expressas como unidades da moeda nacional por dólar americano.

Assim,

### Equação 3.1

$$\ln RER_{i,t} = \ln XRAT_{i,t} - \ln PPP_{i,t}$$

onde,

*i* = *índice para país*

*t* = *índice para período*

A paridade do poder de compra absoluta seria satisfeita se o valor encontrado para **RER** fosse igual a 1. A maior parte dos resultados parece confirmar a idéia de que a teoria da paridade do poder de compra absoluta não se mantém empiricamente. Valores para **RER** maiores do que 1 significam que a moeda nacional esta depreciada, enquanto que valores para **RER** menores do que 1 significam que a moeda esta apreciada. Seguindo a idéia do modelo Balassa-Samuelson, os diferenciais de produtividade entre os países devem ser levados em consideração na estimação do câmbio real de equilíbrio. Assim, usando o produto interno bruto per capita (**RGDPCH**) como uma “proxy” para a produtividade, a taxa de câmbio real (**RER**) foi regredida em relação a **RGDPCH**.

### Equação 3.2

$$\ln RER_{i,t} = \alpha + \beta \cdot \ln RGDPCH_{i,t} + f_t + u_{i,t}$$

onde,

*f<sub>t</sub>* = *dummies para período*

*u<sub>i,t</sub>* = *termo de erro*

Outro ponto importante que deve ser levado em consideração na estimação do efeito Balassa-Samuelson é o possível problema de endogeneidade das variáveis explicativas, levando em consideração não somente a causalidade reversa (a taxa de crescimento do produto interno bruto per capita pode afetar a taxa de câmbio de equilíbrio), mas também outros problemas como a omissão de variáveis importantes e/ou erros de medida. Uma ferramenta poderosa neste caso são os modelos dinâmicos para dados em painel baseados no “generalized method of moments” de Hansen (1982). Como mencionado na introdução, em todas as estimações feitas neste trabalho será usado um estimador desta família: o “system gmm”.

Um terceiro detalhe importante é que o painel usado não é balanceado (algumas informações para os quatro primeiros períodos não estão disponíveis para todos os países). Porém, a partir do quinto período e excluindo mais 34 países, o painel passa a ser balanceado<sup>18</sup>. O problema com um painel não-balanceado é que o padrão de disponibilidade das variáveis pode estar correlacionado ao termo de erro da regressão, o que pode gerar viés e inconsistência dos coeficientes estimados. Uma maneira de testar a existência de viés de seleção é comparar os resultados obtidos na estimação utilizando sub-amostras não-balanceadas e balanceadas. A obtenção de valores aproximadamente iguais dos coeficientes estimados indicaria que não há problema de viés de seleção. Assim, a equação 3.2 foi estimada diversas vezes usando sub-amostras do painel original. Na última estimação (7 períodos e 151 países), o painel se torna balanceado.

A tabela 3.1 sintetiza os resultados obtidos na estimação da equação 3.2. Todos os coeficientes obtidos têm o sinal esperado, sendo que a maioria também é significativa a 1%. Um fato importante que deve ser

---

<sup>18</sup> Portanto, o painel balanceado usado aqui terá somente 7 períodos e 151 países. A lista com os 34 países excluídos para se obter o painel balanceado pode ser encontrada no apêndice 4.

notado é que os coeficientes indicam um efeito Balassa-Samuelson mais fraco em comparação aos resultados encontrados por Rodrik (2007)<sup>19</sup>.

**Tabela 3.1 – Resultados System GMM<sup>20</sup>**

|   | 11 períodos | 11 períodos<br>151 países | 9 períodos | 9 períodos<br>151 países | 7 períodos | 7 períodos<br>151 países |
|---|-------------|---------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| <b>lnRGDPCH</b>   | -0.1739     | -0.1704                   | -0.20      | -0.1308                  | -0.1459    | -0.1578                  |
|   | (0.065)*    | (0.046)*                  | (0.087)**  | (0.054)*                 | (0.049)*   | (0.047)*                 |
| <b>n. de instrumentos</b>                                       | 52          | 27                        | 26         | 21                       | 12         | 12                       |
| <b>n. de observações</b>  | 1484        | 1384                      | 1353       | 1253                     | 1157       | 1057                     |
| <b>Arellano-Bond test<br/>for AR(2) - Prob &gt; z</b>           | 0.117       | 0.024                     | 0.049      | 0.017                    | 0.010      | 0.004                    |
| <b>Sargan test of overid.<br/>restrictions (Prob &gt; chi2)</b> | 0.109       | 0.000                     | 0.006      | 0.000                    | 0.797      | 0.335                    |
| <b>Hansen test of overid.<br/>restriction (Prob &gt; chi2)</b>  | 0.031       | 0.744                     | 0.804      | 0.716                    | 0.598      | 0.237                    |

Fonte: Elaboração própria.

\* Significante a 1%.

\*\* Significante a 5%.

Em parênteses os valores dos erros padrões.

## 4 Desalinhamentos Cambiais e Crescimento

Em seu trabalho, Rodrik (2007) sugere que há evidências de que uma taxa de câmbio real desvalorizada estimula o crescimento econômico. Como já foi mencionado na seção anterior, em sua abordagem empírica este autor estima uma taxa de câmbio real de equilíbrio usando o modelo Balassa-Samuelson e o “pooled ordinary least squares”. A partir dos resultados obtidos, ele calcula um índice de desequilíbrio cambial (na verdade, o “undervaluation index”) e estima o efeito deste índice sobre o crescimento do produto interno bruto per capita usando a abordagem de efeitos fixos. Esta seção está dividida em duas partes sendo que a primeira parte está baseada em Rodrik (2007). Nela define-se o índice de desalinhamento cambial e o modelo utilizado na estimação do efeito deste índice sobre o crescimento econômico. Ao final, os resultados obtidos por Rodrik (2007) são expostos e comentados.

Na segunda parte, os resultados obtidos na estimação do modelo Balassa-Samuelson (seção 3) serão usados para verificar se os resultados obtidos por Rodrik (2007) ainda se mantêm. Assim, seguindo a metodologia aplicada por Rodrik (2007), a taxa de câmbio de equilíbrio estimada através do modelo “system gmm” será usada para calcular o índice de desequilíbrio cambial. Por fim, será estimado o efeito deste índice de desequilíbrio cambial sobre a variação do produto interno bruto per capita, utilizando o modelo de efeitos fixos. Assim, na seção 4.2, este trabalho busca verificar se os resultados obtidos indicam que a taxa de câmbio real têm um papel determinante sobre a trajetória de crescimento de longo prazo dos países, apoiando os resultados encontrados por Rodrik (2007).

### 4.1 Abordagem Empírica

Seguindo a abordagem proposta por Rodrik (2007), um índice de desalinhamento cambial comparável no tempo e entre países pode ser calculado. Este índice é simplesmente a razão entre a taxa de câmbio real<sup>21</sup>

<sup>19</sup> Usando o “pooled ordinary least squares”, Rodrik (2007) estima um efeito Balassa-Samuelson de aproximadamente -0.24.

<sup>20</sup> As formas funcionais usadas nas estimações podem ser verificadas no apêndice 5.

e a taxa de câmbio real corrigida pelo efeito Balassa-Samuelson. Neste caso, será usada a previsão da estimação realizada na seção 3 utilizando o modelo “system gmm”. Dessa maneira, utilizando a transformação logarítmica:

#### Equação 4.1

$$\ln \text{UNDerval}_{i,t} = \ln \text{RER}_{i,t} - \widehat{\ln \text{RER}}_{i,t}$$

onde,

$\widehat{\ln \text{RER}}_{i,t}$  é a taxa de câmbio prevista pelo modelo Balassa-Samuelson para o país  $i$  no período  $t$ .

Se valesse a paridade do poder de compra absoluta, então **UNDerval** seria sempre igual a 1 para todos os países. Porém, como já foi mencionado anteriormente, isto raramente ocorre. Um valor para **UNDerval** maior do que a unidade indica que a moeda do país está depreciada, ou seja, o preço doméstico de um bem é menor do que o preço internacional deste mesmo bem. Além disso, como estamos usando transformações logarítmicas das variáveis, **lnUNDerval** está centrada em zero.

Para estimar o efeito do desequilíbrio cambial sobre o crescimento econômico, é necessário definir esta nova variável. Neste trabalho, o crescimento do produto interno bruto per capita ( $growth_{i,t}$ ) é a taxa de crescimento anual média do produto interno bruto per capita dentro de cada um dos períodos de 5 anos. Assim, esta variável foi calculada da seguinte maneira:

#### Equação 4.2

$$growth_{i,t} = \frac{(\ln rgdpch_{i,t} - \ln rgdpch_{i,t-1})}{5}$$

Como já foi mencionado anteriormente, este trabalho busca verificar se os resultados obtidos por Rodrik (2007) se mantêm quando a taxa de câmbio real de equilíbrio corrigida pelo efeito Balassa-Samuelson é estimada usando uma abordagem econométrica mais sofisticadas (“system gmm”). Portanto, visando facilitar a comparação dos resultados, a mesma forma funcional utilizada por Rodrik (2007) para estimar o efeito de desequilíbrios cambiais sobre o crescimento econômico será empregada:

#### Equação 4.3

$$growth_{i,t} = \alpha + \beta \ln \text{RGDPCH}_{i,t-1} + \delta \ln \text{UNDerval}_{i,t} + f_t + u_{i,t}$$

onde,

$growth_{i,t}$  = *crescimento do produto interno per capita.*

$\ln \text{RGDPCH}_{i,t-1}$  = *termo de convergência*

Para estimar o efeito Balassa-Samuelson, Rodrik (2007) utilizou as informações disponíveis para todos os países da Penn World Table 6.2. Vale a pena lembrar que, na estimação da equação 4.3, as séries de dados da República Popular da Coreia, Laos e Iraque foram excluídas por Rodrik, já que resultaram em valores fora do padrão para **lnUNDerval**. Como foi mencionado na seção 3, aqui neste trabalho, as séries de dados para estes três países não foram utilizadas em nenhuma das regressões realizadas (nem mesmo na estimação do efeito Balassa-Samuelson).

Rodrik (2007) também truncou a amostra em relação ao grau de desenvolvimento de cada um dos países. Países com renda per capita acima de \$6.000 são considerados desenvolvidos, enquanto os países com renda per capita abaixo desse valor são considerados em desenvolvimento. Assim, o autor verificou que

---

<sup>21</sup> Calculada como na equação 3.1.

para os países desenvolvidos o efeito estimado do desequilíbrio cambial sobre o crescimento econômico é pequeno e estatisticamente não significativo. O mesmo não acontece para os países em desenvolvimento. Neste caso, o efeito estimado é mais acentuado (aproximadamente 0.027) e estatisticamente significativo. Portanto, os resultados de Rodrik (2007) indicam que desequilíbrios cambiais só teriam efeitos importantes sobre a trajetória de crescimento econômico em países em desenvolvimento (Tabela 4.1).

**Tabela 4.1 - Resultados Rodrik (2007)**

|                            | Todos os Países    | Países Desenvolvidos | Países em Desenvolvimento |
|----------------------------|--------------------|----------------------|---------------------------|
| $\ln\text{RGDPCH}_{i,t-1}$ | -0.030<br>(-6.62)* | -0.053<br>(-7.30)*   | -0.039<br>(-5.44)*        |
| $\ln\text{UNDERVAL}_{i,t}$ | 0.017<br>(5.09)*   | 0.004<br>(0.59)      | 0.027<br>(5.73)*          |
| <b>No. Obs.</b>            | 1303               | 513                  | 790                       |

Fonte: Rodrik (2007, p.14)

\* Significante a 1%.

Em parênteses valores das estatísticas t-student robustas.

Neste trabalho são utilizados os coeficientes obtidos na estimação do efeito Balassa-Samuelson através do “system gmm” para calcular o índice de desequilíbrio cambial. A tabela 4.2 mostra que a maioria dos coeficientes estimados para a equação 4.3 são significantes e têm o sinal esperado. Um segundo ponto positivo é que os coeficientes são aproximadamente iguais aos estimados por Rodrik (2007). Quanto à defasagem do produto interno bruto per capita, todos os coeficientes gerados pelas estimações têm sinal negativo e são significativos à 1%.

**Tab. 4.2 Efeito do Desequilíbrio Cambial sobre o Crescimento**

|                            | 11 períodos          | 11 períodos<br>151 países | 9 períodos           | 9 períodos<br>151 países | 7 períodos           | 7 períodos<br>151 países |
|----------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| $\ln\text{RGDPCH}_{i,t-1}$ | -0,0318<br>(0,0046)* | -0,0288<br>(0,0046)*      | -0,0371<br>(0,0052)* | -0,033<br>(0,0053)*      | -0,0448<br>(0,0069)* | -0,0402<br>(0,0069)*     |
| $\ln\text{UNDERVAL}_{i,t}$ | 0,0133<br>(0,0029)*  | 0,0132<br>(0,0029)*       | 0,013<br>(0,0034)*   | 0,0101<br>(0,0033)*      | 0,005<br>(0,0042)    | 0,006<br>(0,0042)        |
| <b>No. Obs.</b>            | 1299                 | 1233                      | 1168                 | 1102                     | 972                  | 906                      |

Fonte: Elaboração Própria

\* Significante a 1%.

Para os países em desenvolvimento<sup>22</sup>, os resultados obtidos se tornam ainda mais acentuados. Todos os coeficientes estimados passam a ser significantes a 1%. Além disso, os coeficientes estimados para a  $\ln\text{RGDPCH}_{i,t-1}$  e  $\ln\text{UNDERVAL}_{i,t}$  são maiores (em valor absoluto) considerando todas as bases de dados utilizadas.

<sup>22</sup> Os resultados para a estimação do efeito de desequilíbrios cambiais sobre o crescimento nos países desenvolvidos podem ser verificados nos apêndice 6.

**Tabela 4.2.3.2 Efeito do Desequilíbrio Cambial sobre o Crescimento em Países em Desenvolvimento**

|                                 | 11 períodos        | 11 períodos<br>151 países | 9 períodos         | 9 períodos<br>151 países | 7 períodos        | 7 períodos<br>151 países |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| <b>lnRGDPCH<sub>i,t-1</sub></b> | -0.039<br>(0.007)* | -0.035<br>(0.007)*        | -0.045<br>(0.007)* | -0.039<br>(0.007)*       | -0.05<br>(0.009)* | -0.045<br>(0.009)*       |
| <b>lnUNDERVAL<sub>i,t</sub></b> | 0.021<br>(0.003)*  | 0.02<br>(0.003)*          | 0.019<br>(0.004)*  | 0.016<br>(0.004)*        | 0.016<br>(0.005)* | 0.016<br>(0.005)*        |
| <b>No. Obs.</b>                 | 790                | 752                       | 701                | 663                      | 569               | 531                      |

Fonte: Elaboração Própria

\* Significante a 1%.

## 5 Conclusões

A proposta deste trabalho foi verificar se os resultados encontrados por Rodrik em seu artigo “The Real Exchange Rate and Economic Growth: Theory and Evidence” continuam válidos caso o efeito Balassa-Samuelson fosse estimado de maneira mais sofisticada. A investigação dos resultados foi dividida em duas partes. Primeiro, analisou-se os resultados quanto à estimação do efeito Balassa-Samuelson, já que a sofisticação da técnica econométrica utilizada poderia alterar a magnitude ou até mesmo a significância do efeito Balassa-Samuelson estimado. Segundo, investigou-se o efeito de desequilíbrios cambiais sobre o crescimento econômico. Rodrik (2007) calculou um câmbio real de equilíbrio e, posteriormente, um índice de desequilíbrio cambial a partir do efeito Balassa-Samuelson estimado. O presente estudo recalculou o índice de desequilíbrio cambial e seu efeito sobre o crescimento econômico utilizando os resultados obtidos no refinamento da estimação do efeito Balassa-Samuelson.

Na seção 3, a sofisticação do modelo Balassa-Samuelson se deu basicamente através da sofisticação da abordagem econométrica empregada. Em seu trabalho, Rodrik (2007) utiliza somente o modelo “pooled ordinary least squares”, enquanto que neste trabalho foi estimado o modelo “system gmm”. O que ficou constatado é que os coeficientes estimados para **lnRGDPCH<sub>i,t</sub>** foram, em sua grande maioria, significantes e tinham o sinal esperado (ou seja, negativo), corroborando a idéia defendida inicialmente por Bela Balassa (1964) e Paul Samuelson (1964) de que diferenças de produtividade entre os países tem efeito sobre a taxa de câmbio real de equilíbrio.

**Tabela 5.1 – Efeito Balassa-Samuelson**

|                               | Rodrik            | System<br>GMM     |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>lnRGDPCH<sub>i,t</sub></b> | -0.24<br>(0.012)* | -0.17<br>(0.065)* |

Fonte: Elaboração Própria

\* Significante a 1%.

A análise dos resultados obtidos em relação ao efeito de desequilíbrios cambiais sobre o crescimento econômico foi realizada na seção 4. Rodrik (2007) utilizou os resultados da estimação do efeito Balassa-Samuelson através do “pooled ordinary least squares” para obter uma taxa de câmbio de equilíbrio e assim calcular índice de desequilíbrio do câmbio real para cada um dos países da base de dados. Através desse índice, ele estima o efeito de desequilíbrios cambiais sobre o crescimento econômico.

Como mencionado no início desta seção, a idéia da seção 4 foi utilizar os resultados do refinamento do modelo Balassa-Samuelson (seção 3) para re-calcular o índice de desequilíbrio cambial e seu efeito sobre

o crescimento econômico. Os resultados obtidos para a estimação utilizando apenas as informações referentes aos países em desenvolvimento estão expostos na tabela 5.2. Os coeficientes estimados para o desequilíbrio cambial têm o sinal positivo esperado e são significantes a 1%, porém indicam que o efeito de desequilíbrios cambiais sobre o crescimento econômico é menor do que o estimado por Rodrik (2007). Além disso, todos os coeficientes estimados para o termo de convergência são negativos e significantes a 1%.

**Tabela 5.2 – Efeito de Desequilíbrios Cambiais sobre o Crescimento em Países em Desenvolvimento**

|                                 | <b>Rodrik</b>      | <b>System GMM</b>  |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>lnRGDPCH<sub>i,t-1</sub></b> | -0.039<br>(0,007)* | -0.039<br>(0.007)* |
| <b>lnUNDERVAL<sub>i,t</sub></b> | 0.027<br>(0.005)*  | 0.021<br>(0.003)*  |

Fonte: Elaboração Própria

\* Significante a 1%.

Assim, o refinamento da estimação do efeito Balassa-Samuelson proposto por este trabalho não altera significativamente o resultado calculado por Rodrik (2007) quanto ao impacto do desalinhamento cambial sobre o crescimento econômico. Ou seja, o desequilíbrio cambial possui efeito positivo e significativo sobre a variação do produto interno bruto per capita dos países no longo prazo. Logo, corrobora-se a importância da administração cambial como mecanismo indutor do desenvolvimento econômico.

## Referências

- Asea, Patrick; Corden, W. Max. *The Balassa-Samuelson Model: An Overview*. Review of International Economics.
- Arellano, M., and S. Bond, *Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations*, Review of Economic Studies 58, 277-97, 1991.
- Arellano, M., and O. Bover. *Another look at the instrumental variables estimation of error components models*. Journal of Econometrics, 68: 29–51, 1995.
- Balassa, B., *The Purchasing Power Parity Doctrine: a reappraisal*. Journal of Political Economy, p. 584-596, Dez, 1964.
- Benaroya, F., Janci, D., *Measuring Exchange Rates Misalignment with purchasing Power Parity Estimates*. In Exchange Rate Policies in Emerging Asian Countries, Stefan Collingnon, Jean Pisani-Ferry e Yung Chul Park (eds.), Routledge, NY, 1999.
- Bhagwati, J., *Why are Services Cheaper in the Poor Countries?*. Economic Journal, n. 94, Junho, 1984.
- Blundell, R., and S. Bond, "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models," Journal of Econometrics 87, 11.143, 1998.
- Bond, S. *Dynamic Panel Data Models: a guide to micro data methods and practice*. Cemmap working paper CWP09/02, London, 2002.
- Bond, S., Hoeffler, A., Temple, J., *GMM Estimation of Empirical Growth Models*. CEPR discussion paper n.3048, London, 2001.
- Bresser- Pereira, L. C., *Brazil's Quase-Stagnation and the Growth Cum Foreign Savings Strategy*. In International Journal of political Economy, 32(4), p. 76-102, 2004.
- Cavallo, D., Cottani, J., Kahn, M., *Real Exchange Rate Behavior and Economic Performance in LDC'S*. In Economic Development and Cultural Change, 39, p. 61-76, outubro, 1990.
- Dollar, David, "Outward-oriented developing economies really do grow more rapidly: Evidence from 95 LDCs, 1976.1985," Economic Development and Cultural Change 40 (3), 523.544, 1992.
- Easterly, William, "National policies and economic growth" in Philippe Aghion and Steven Durlauf, editors, *Handbook of Economic Growth*, Elsevier, 2005.
- Edwards, S., *Exchange Rate Misalignment in Developing Countries*. The World Bank Research Observer, janeiro, n.4, Washington, 1989.
- Eichengreen, B., Hatase, M. *Can a Rapidly-Growing Export-Oriented Economy Smoothly Exit an Exchange Rate Peg? lessons for China from Japan's high-growth era*. NBER Working Paper n. 11625, Cambridge, MA, setembro, 2005.
- Elbadawi, Ibrahim, *Estimating Long-Run Equilibrium Real Exchange Rates*. in *Estimating Equilibrium Exchange Rates*, ed. by J. Williamson, Washington: Institute for International Economics, 1994.
- Frenkel, R., *Real Exchange Rate and Employment in Argentina, Brazil, Chile and Mexico*. Cedes, Buenos Aires, 2004.
- Frenkel, J. e Rose, A.. *A Panel Project on Purchasing Power Parity: mean reversion within and between countries*, Journal of International Economics, Fevereiro, 1996.
- Friedberg, Leora. *Did unilateral divorce raise divorce rates? Evidence from panel data*. The American Economic Review, Vol. 88, no. 3, Junho, p.608-627, 1998.
- Gala, Paulo, "Real Exchange Rate Levels and Economic Development: Theoretical Analysis and Empirical Evidence," Sao Paulo Business Administration School, Getulio Vargas Foundation, 2007.
- Hausmann, R., Pritchett, L., Rodrik, D., *Growth Accelerations*. John F. Kennedy School of Government, Harvard University, Abril, 2004.

Heston, Alan, Robert Summers, and Bettina Aten, Penn World Table Version 6.2, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, Setembro, 2006. Disponível em [http://pwt.econ.upenn.edu/php\\_site/pwt\\_index.php](http://pwt.econ.upenn.edu/php_site/pwt_index.php).

Montiel, P., Domestic Macroeconomic Management in Emerging Countries: *lessons from the crises of the nineties*. In Macroeconomics in Emerging Markets, Cambridge University Press, 2003.

Montiel, P, Hinkle, D., Exchange Rate Misalignment, Concepts and Measurement for Developing Countries. World Bank Research Publication, Oxford University Press, Oxford, 1999.

Obstfeld, M., Rogoff, K., Foundations of International Macroeconomics, MIT Press, Cambridge, 1996.

Officer, Lawrence. Purchasing Power Parity and Exchange Rates: *Theory, Evidence and Relevance*. Greenwich, Conin. JA I Press, 1982.

Prasad, Eswar, Raghuram Rajan, and Arvind Subramanian. *Foreign Capital and Economic Growth*,. Brookings Papers on Economic Activity, vol. 1, março 2007.

Razin, Ofair, and Susan M. Collins, Real Exchange Rate Misalignments and Growth, Georgetown University, 1997.

Rodrik, Dani, *The Real Exchange Rate and Economic Growth: theory and evidence*. Agosto, 2007. Disponível em <http://ksghome.harvard.edu/~drodrik/RER%20and%20growth.pdf>

Roodman, David, *How to Do Xtabond2: an Introduction to Difference and System Gmm in Stata*, Dez, 2006. Disponível em <http://ssrn.com/abstract=982943>.

Williamson, J.. Estimating Equilibrium Exchange Rates, Institute for International Economics, Washington D.C., 1994.

Wooldridge, Jeffrey M. *Introductory Econometrics: a modern approach*, Thomson: South Western, 2 edição, 2003.

## Apêndice 1 – Lista dos Países

| Country                  | Country Isocode | Country Number | Country            | Country Isocode | Country Number | Country               | Country Isocode | Country Number | Country                  | Country Isocode | Country Number | Country              | Country Isocode | Country Number |
|--------------------------|-----------------|----------------|--------------------|-----------------|----------------|-----------------------|-----------------|----------------|--------------------------|-----------------|----------------|----------------------|-----------------|----------------|
| Afghanistan              | AFG             | 1              | Cuba               | CUB             | 44             | Kazakhstan            | KAZ             | 87             | Panama                   | PAN             | 130            | Tunisia              | TUN             | 173            |
| Albania                  | ALB             | 2              | Cyprus             | CYP             | 45             | Kenya                 | KEN             | 88             | Papua New Guinea         | PNG             | 131            | Turkey               | TUR             | 174            |
| Algeria                  | DZA             | 3              | Czech Republic     | CZE             | 46             | Kiribati              | KIR             | 89             | Paraguay                 | PRY             | 132            | Turkmenistan         | TKM             | 175            |
| Angola                   | AGO             | 4              | Denmark            | DNK             | 47             | Korea, Dem. Rep.      | PRK             | 90             | Peru                     | PER             | 133            | Uganda               | UGA             | 176            |
| Antigua                  | ATG             | 5              | Djibouti           | DJI             | 48             | Korea, Republic of    | KOR             | 91             | Philippines              | PHL             | 134            | Ukraine              | UKR             | 177            |
| Argentina                | ARG             | 6              | Dominica           | DMA             | 49             | Kuwait                | KWT             | 92             | Poland                   | POL             | 135            | United Arab Emirates | ARE             | 178            |
| Armenia                  | ARM             | 7              | Dominican Republic | DOM             | 50             | Kyrgyzstan            | KGZ             | 93             | Portugal                 | PRT             | 136            | United Kingdom       | GBR             | 179            |
| Australia                | AUS             | 8              | Ecuador            | ECU             | 51             | Laos                  | LAO             | 94             | Puerto Rico              | PRI             | 137            | United States        | USA             | 180            |
| Austria                  | AUT             | 9              | Egypt              | EGY             | 52             | Latvia                | LVA             | 95             | Qatar                    | QAT             | 138            | Uruguay              | URY             | 181            |
| Azerbaijan               | AZE             | 10             | El Salvador        | SLV             | 53             | Lebanon               | LBN             | 96             | Romania                  | ROM             | 139            | Uzbekistan           | UZB             | 182            |
| Bahamas                  | BHS             | 11             | Equatorial Guinea  | GNQ             | 54             | Lesotho               | LSO             | 97             | Russia                   | RUS             | 140            | Vanuatu              | VUT             | 183            |
| Bahrain                  | BHR             | 12             | Eritrea            | ERI             | 55             | Liberia               | LBR             | 98             | Rwanda                   | RWA             | 141            | Venezuela            | VEN             | 184            |
| Bangladesh               | BGD             | 13             | Estonia            | EST             | 56             | Libya                 | LBY             | 99             | Samoa                    | WSM             | 142            | Vietnam              | VNM             | 185            |
| Barbados                 | BRB             | 14             | Ethiopia           | ETH             | 57             | Lithuania             | LTU             | 100            | Sao Tome and Principe    | STP             | 143            | Yemen                | YEM             | 186            |
| Belarus                  | BLR             | 15             | Fiji               | FJI             | 58             | Luxembourg            | LUX             | 101            | Saudi Arabia             | SAU             | 144            | Zambia               | ZMB             | 187            |
| Belgium                  | BEL             | 16             | Finland            | FIN             | 59             | Macao                 | MAC             | 102            | Senegal                  | SEN             | 145            | Zimbabwe             | ZWE             | 188            |
| Belize                   | BLZ             | 17             | France             | FRA             | 60             | Macedonia             | MKD             | 103            | Serbia and Montenegro    | SCG             | 146            |                      |                 |                |
| Benin                    | BEN             | 18             | Gabon              | GAB             | 61             | Madagascar            | MDG             | 104            | Seychelles               | SYC             | 147            |                      |                 |                |
| Bermuda                  | BMU             | 19             | Gambia, The        | GMB             | 62             | Malawi                | MWI             | 105            | Sierra Leone             | SLE             | 148            |                      |                 |                |
| Bhutan                   | BTN             | 20             | Georgia            | GEO             | 63             | Malaysia              | MYS             | 106            | Singapore                | SGP             | 149            |                      |                 |                |
| Bolivia                  | BOL             | 21             | Germany            | GER             | 64             | Maldives              | MDV             | 107            | Slovak Republic          | SVK             | 150            |                      |                 |                |
| Bosnia and Herzegovina   | BIH             | 22             | Ghana              | GHA             | 65             | Malta                 | MLT             | 108            | Slovenia                 | SVN             | 151            |                      |                 |                |
| Botswana                 | BWA             | 23             | Greece             | GRC             | 66             | Mauritania            | MRT             | 110            | Solomon Islands          | SLB             | 152            |                      |                 |                |
| Brazil                   | BRA             | 24             | Grenada            | GRD             | 67             | Mauritius             | MUS             | 111            | Somalia                  | SOM             | 153            |                      |                 |                |
| Brunei                   | BRN             | 25             | Guatemala          | GTM             | 68             | Mexico                | MEX             | 112            | South Africa             | ZAF             | 154            |                      |                 |                |
| Bulgaria                 | BGR             | 26             | Guinea             | GIN             | 69             | Micronesia, Fed. Sts. | FSM             | 113            | Spain                    | ESP             | 155            |                      |                 |                |
| Burkina Faso             | BFA             | 27             | Guinea-Bissau      | GNB             | 70             | Moldova               | MDA             | 114            | Sri Lanka                | LKA             | 156            |                      |                 |                |
| Burundi                  | BDI             | 28             | Guyana             | GUY             | 71             | Mongolia              | MNG             | 115            | St. Kitts & Nevis        | KNA             | 157            |                      |                 |                |
| Cambodia                 | KHM             | 29             | Haiti              | HTI             | 72             | Morocco               | MAR             | 116            | St. Lucia                | LCA             | 158            |                      |                 |                |
| Cameroon                 | CMR             | 30             | Honduras           | HND             | 73             | Mozambique            | MOZ             | 117            | St. Vincent & Grenadines | VCT             | 159            |                      |                 |                |
| Canada                   | CAN             | 31             | Hong Kong          | HKG             | 74             | Namibia               | NAM             | 118            | Sudan                    | SDN             | 160            |                      |                 |                |
| Cape Verde               | CPV             | 32             | Hungary            | HUN             | 75             | Nepal                 | NPL             | 119            | Suriname                 | SUR             | 161            |                      |                 |                |
| Central African Republic | CAF             | 33             | Iceland            | ISL             | 76             | Netherlands           | NLD             | 120            | Swaziland                | SWZ             | 162            |                      |                 |                |
| Chad                     | TCD             | 34             | India              | IND             | 77             | Netherlands Antilles  | ANT             | 121            | Sweden                   | SWE             | 163            |                      |                 |                |
| Chile                    | CHL             | 35             | Indonesia          | IDN             | 78             | New Zealand           | NZL             | 122            | Switzerland              | CHE             | 164            |                      |                 |                |
| China                    | CHN             | 36             | Iran               | IRN             | 79             | Nicaragua             | NIC             | 123            | Syria                    | SYR             | 165            |                      |                 |                |
| Colombia                 | COL             | 37             | Iraq               | IRQ             | 80             | Niger                 | NER             | 124            | Taiwan                   | TWN             | 166            |                      |                 |                |
| Comoros                  | COM             | 38             | Ireland            | IRL             | 81             | Nigeria               | NGA             | 125            | Tajikistan               | TJK             | 167            |                      |                 |                |
| Congo, Dem. Rep.         | ZAR             | 39             | Israel             | ISR             | 82             | Norway                | NOR             | 126            | Tanzania                 | TZA             | 168            |                      |                 |                |
| Congo, Republic of       | COG             | 40             | Italy              | ITA             | 83             | Oman                  | OMN             | 127            | Thailand                 | THA             | 169            |                      |                 |                |
| Costa Rica               | CRI             | 41             | Jamaica            | JAM             | 84             | Pakistan              | PAK             | 128            | Togo                     | TGO             | 170            |                      |                 |                |
| Cote d'Ivoire            | CIV             | 42             | Japan              | JPN             | 85             | Palau                 | PLW             | 129            | Tonga                    | TON             | 171            |                      |                 |                |
| Croatia                  | HRV             | 43             | Jordan             | JOR             | 86             |                       |                 |                | Trinidad & Tobago        | TTO             | 172            |                      |                 |                |

## Apêndice 2 – Descrição Períodos

| Anos    | 1950-54 | 1955-59 | 1960-64 | 1965-69 | 1970-74 | 1975-79 | 1980-84 | 1985-89 | 1990-94 | 1995-99 | 2000-04 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Período | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10      | 11      |

## Apêndice 3 – Descrição das Variáveis Utilizadas

Disponível em <http://www.pwt.econ.upenn.edu/Documentation/append61.pdf>

- **Taxa de Câmbio Nominal (XRAT)**

O número de unidades monetárias nacionais equivalentes a uma unidade de dólar americano. Para os anos anteriores a 1960, as informações sobre as taxas de câmbio nominais são do Development Centre Sources das Nações Unidas. A partir de 1960, as informações são de fontes das Nações Unidas e do Banco Mundial (geralmente iguais as taxas anuais do Fundo Monetário Internacional).

- **Fator de Conversão para a Paridade de Poder de Compra (PPP)**

A paridade do poder de compra é o número de unidades monetárias nacionais necessárias para adquirir o que pode ser comprado com uma unidade monetária do país-base. A PPP foi calculada com base nas informações sobre o produto interno bruto de cada país. Assim, a PPP é igual ao PIB nominal em moeda nacional dividido pelo PIB real em dólares internacionais. O dólar internacional tem o mesmo poder de compra, sobre o PIB dos Estados Unidos, que o dólar americano em 2002 (ano base).

## Apêndice 4 – Lista de Países Excluídos para se Obter o Painel Balanceado

| Country                | Country Isocode | Country Number | Country               | Country Isocode | Country Number |
|------------------------|-----------------|----------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Albania                | ALB             | 2              | Lebanon               | LBN             | 96             |
| Angola                 | AGO             | 4              | Libya                 | LBY             | 99             |
| Armenia                | ARM             | 7              | Lithuania             | LTU             | 100            |
| Azerbaijan             | AZE             | 10             | Macedonia             | MKD             | 103            |
| Belarus                | BLR             | 15             | Moldova               | MDA             | 114            |
| Bosnia and Herzegovina | BIH             | 22             | Palau                 | PLW             | 129            |
| Bulgaria               | BGR             | 26             | Russia                | RUS             | 140            |
| Croatia                | HRV             | 43             | Serbia and Montenegro | SCG             | 146            |
| Czech Republic         | CZE             | 46             | Seychelles            | SYC             | 147            |
| Djibouti               | DJI             | 48             | Slovak Republic       | SVK             | 150            |
| Eritrea                | ERI             | 55             | Slovenia              | SVN             | 151            |
| Estonia                | EST             | 56             | Tajikistan            | TJK             | 167            |
| Georgia                | GEO             | 63             | Turkmenistan          | TKM             | 175            |
| Guyana                 | GUY             | 71             | Ukraine               | UKR             | 177            |
| Kazakhstan             | KAZ             | 87             | Uzbekistan            | UZB             | 182            |
| Kyrgyzstan             | KGZ             | 93             | Vietnam               | VNM             | 185            |
| Latvia                 | LVA             | 95             | Yemen                 | YEM             | 186            |

## Apêndice 5 – Formas Funcionais Utilizadas na Estimação do Efeito Balassa-Samuelson

1) Base de dados com 11 períodos e 185 países

Inrer lnrgdpch dperiod\*, robust twostep gmmstyle(lnrgdpch, laglimits(2 8))

2) Base de dados com 11 períodos e 151 países

Inrer lnrgdpch dperiod\*, robust twostep gmmstyle(lnrgdpch, laglimits(2 3))

3) Base de dados com 9 períodos e 185 países

Inrer lnrgdpch dperiod\*, robust twostep gmmstyle(lnrgdpch, laglimits(2 4))

4) Base de dados com 9 períodos e 151 países

Inrer lnrgdpch dperiod\*, robust twostep gmmstyle(lnrgdpch, laglimits(2 4))

5) Base de dados com 7 períodos e 185 países

Inrer lnrgdpch dperiod\*, robust twostep gmmstyle(lnrgdpch, laglimits(3 4))

6) Base de dados com 9 períodos e 151 países

Inrer lnrgdpch dperiod\*, robust twostep gmmstyle(lnrgdpch, laglimits(3 4))

## Apêndice 6 – Efeito de Desequilíbrios Cambiais sobre Países Desenvolvidos

|                                 | 11 períodos        | 11 períodos<br>151 países | 9 períodos         | 9 períodos<br>151 países | 7 períodos           | 7 períodos<br>151 países |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| <b>lnRGDPCH<sub>i,t-1</sub></b> | -0.053<br>(0.007)* | -0.049<br>(0.007)*        | -0.055<br>(0.008)* | -0.051<br>(0.008)*       | -0.061<br>(0.008)*   | -0.057<br>(0.008)*       |
| <b>lnUNDERVAL<sub>i,t</sub></b> | -0.0006<br>(0.006) | 0.002<br>(0.006)          | 0.005<br>(0.008)   | 0.002<br>(0.008)         | -0.017<br>(0.009)*** | -0.011<br>(0.009)        |
| <b>No. Obs.</b>                 | 509                | 481                       | 467                | 439                      | 403                  | 375                      |

Fonte: Elaboração Própria

\* Significante a 1%;

\*\*\* Significante a 10%.