

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

LEONARDO FABRIS CECCONELLO

**EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DA TEORIA DA PARIDADE DO PODER DE COMPRA
PARA O CASO BRASILEIRO NOS ANOS 2000**

Porto Alegre

2010

LEONARDO FABRIS CECCONELLO

**EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DA TEORIA DA PARIDADE DO PODER DE COMPRA
PARA O CASO BRASILEIRO NOS ANOS 2000**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Economia, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como quesito parcial para obtenção do título Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Antônio Ernani M. Lima

Porto Alegre

2010

LEONARDO FABRIS CECCONELLO

**EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DA TEORIA DA PARIDADE DO PODER DE COMPRA
PARA O CASO BRASILEIRO NOS ANOS 2000**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Economia, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como quesito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovado em: Porto Alegre, _____ de _____ de 2010.

Prof. Dr. Antônio Ernani Martins Lima - orientador
UFRGS

Prof. Dr. André Moreira Cunha
UFRGS

Prof. Dr. Carlos Henrique Horn
UFRGS

RESUMO

Muito reconhecida no âmbito teórico, a teoria da Paridade do Poder de Compra (PPC) postula a existência de uma relação entre câmbio, preços nacionais e preços estrangeiros, de tal forma que os níveis de preços sejam iguais em diferentes países quando expressos em mesma moeda. Na sua versão relativa, a teoria admite a existência de diferenças estruturais nos níveis de preços de diferentes países, afirmando apenas que essas diferenças seriam estáveis e que a variação cambial seria igual ao diferencial de inflação entre os países. Com base nas evidências empíricas, que mostram que o sucesso da validação prática da PPC varia de acordo com a metodologia e a situação analisada, este trabalho buscou testar os limites de sua capacidade explicativa para o caso brasileiro no período recente, de 1999 a 2009. O estudo se baseou em uma análise de co-integração e em análises de gráficos. Os resultados mostraram que a teoria, sozinha, não serve para explicar as variações cambiais do período.

Palavras-chave: Taxa de Câmbio. Paridade do Poder de Compra. Brasil.

ABSTRACT

Well-recognized, the theory of Purchasing Power Parity (PPP) postulates the existence of a relationship between exchange rates, domestic prices and foreign prices, so that price levels are equal in different countries when expressed in the same currency. In its relative version, this theory admits the existence of structural differences in price levels in different countries, stating, however, that differences would be stable and the exchange rate variation would be equal to the inflation differential between countries. By drawing on fresh empirical evidence and taking into account that the validation of PPP theory depends on the methodology and the circumstances under consideration, this study sought to test the limits of theory's explanatory power for the Brazilian case in the period between years 1999 and 2009. The study was based on a cointegration test and analysis of graphs. Results show the PPP theory alone doesn't explain the exchange rate changes of the period.

Keywords: Exchange Rate. Purchasing Power Parity. Brazil

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	A TEORIA DA PARIDADE DO PODER DE COMPRA	9
2.1	ORIGEM	9
2.1.1	A Lei do Preço Único.....	10
2.1.2	Da Lei do Preço Único à Paridade do Poder de Compra	11
2.2	VERSÕES DA PPC	12
2.2.1	A PPC Absoluta	12
2.2.1.1	A Relação de Causalidade Entre as Variáveis.....	13
2.2.1.2	As Restrições da Versão Absoluta.....	15
2.2.1.3	O Problema com os Índices de Preços	16
2.2.2	A PPC Relativa	17
2.2.2.1	A Taxa de Câmbio Real.....	17
2.2.2.2	A PPC Relativa e Os Índices de Preços.....	19
2.3	FONTES DE DISTORÇÕES DA PPC	20
2.3.1	As Barreiras ao Livre Comércio	21
2.3.2	Os Bens Não Comercializáveis e o Modelo Balassa-Samuelson.....	22
2.3.3	As Práticas Monopolistas.....	23
3	ESTUDOS E EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS SOBRE A TEORIA DA PARIDADE DO PODER DE COMPRA.....	25
3.1	NO MUNDO	25
3.1.1	O Índice Big Mac	25
3.1.2	As Evidências sobre a PPC no Curto Prazo.....	27
3.1.3	O Comportamento Geral no Longo Prazo.....	27
3.1.4	A Convergência à PPC	28
3.2	NO BRASIL	30
4	ANÁLISE DO CASO BRASILEIRO NO PERÍODO RECENTE (1999 a 2009)	33
4.1	ASPECTOS METODOLÓGICOS GERAIS	33
4.2	ANÁLISE DE CO-INTEGRAÇÃO.....	34
4.2.1	O Modelo	34
4.2.2	As Variáveis e a Fonte dos Dados	35
4.2.3	Análise dos Dados	35
4.3	OUTRAS ANÁLISES	39

4.3.1	A Evolução da Taxa de Câmbio Real	39
4.3.2	A Variação Cambial e o Diferencial de Inflação	41
5	CONCLUSÃO.....	44
	REFERÊNCIAS	46
	APÊNDICE A – Resultado do teste ADF de raiz unitária para o logaritmo natural da taxa de câmbio	49
	APÊNDICE B – Resultado do teste ADF de raiz unitária para a primeira diferença do logaritmo natural da taxa de câmbio.....	50
	APÊNDICE C – Resultado do teste ADF de raiz unitária para o logaritmo natural do índice de preços brasileiro (IPA-DI)	51
	APÊNDICE D – Resultado do teste ADF de raiz unitária para a primeira diferença do logaritmo natural do índice de preços brasileiro (IPA-DI).....	52
	APÊNDICE E – Resultado do teste ADF de raiz unitária para o logaritmo natural do índice de preços norte-americano (PPI All Commodities).....	53
	APÊNDICE F – Resultado do teste ADF de raiz unitária para a primeira diferença do logaritmo natural do índice de preços norte-americano (PPI All Commodities)	54
	APÊNDICE G – Resultado da regressão entre o logaritmo natural da taxa de câmbio, do nível de preços brasileiro e do norte-americano	55
	APÊNDICE H – Resultado do teste ADF de raiz unitária para o logaritmo natural da taxa de câmbio real.....	56
	APÊNDICE I – Resultado do teste ADF de raiz unitária para o resíduo da regressão entre o logaritmo natural da taxa de câmbio, do nível de preços brasileiro e do norte-americano	57

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do século XX, diversas teorias e modelos foram formulados com o objetivo de explicar os determinantes e o comportamento das taxas de câmbio. Uma dessas formulações mais tradicionais é a Teoria da Paridade do Poder de Compra (PPC), que basicamente postula a existência de uma relação de longo prazo entre os níveis de preços de diferentes economias e as taxas de câmbio de suas moedas, de tal forma a igualar esses níveis nos diferentes países, quando expressos em uma mesma moeda.

Apesar das controvérsias quanto à validade empírica da PPC, inegavelmente ela possui grande importância no âmbito teórico. Krugman e Obstfeld (2005, p.297), embora admitam que “[...] todas as versões da PPC explicam mal os fatos.”, defendem a importância do seu estudo afirmando que: “[...] a PPC é um componente importante na construção de modelos da taxa de câmbio mais realistas do que o enfoque monetário. Na verdade, os fracassos empíricos da PPC nos dão pistas importantes sobre como modelos mais realistas deveriam ser elaborados.” Dessa forma, muitos desses modelos considerados mais realistas têm usado a teoria para determinar uma taxa de câmbio real de equilíbrio de longo prazo e, a partir desse valor, constroem relações mais complexas, utilizando outras variáveis para explicar os desvios dessa condição.

Do ponto de vista prático, ao analisar a história percebemos que a teoria teve grande utilidade nas políticas cambiais em países que mantinham regimes de câmbio fixo ou administrado em períodos com alta inflação e, sendo assim, seus governos procuravam coordenar desvalorizações cambiais de acordo com o diferencial entre a inflação doméstica e estrangeira. Segundo Gutierrez (2002), tal prática visa manter a estabilidade do câmbio real e justifica-se pelo efeito semelhante que provoca sobre o movimento das reservas cambiais no curto prazo.

Com relação às evidências empíricas da PPC, apesar da maioria dos estudos apresentarem resultados desfavoráveis à teoria, há casos em que a sua versão relativa consegue explicar satisfatoriamente os fatos no longo prazo, impossibilitando uma conclusão geral sobre o assunto. Ao contrário, o que fica claro com esses estudos é que a PPC pode ou não explicar os fatos, dependendo da metodologia utilizada na pesquisa e do local e período para o qual foi feita a análise.

Com base nessas controvérsias sobre a utilidade empírica da PPC e dada a sua reconhecida, e já mencionada, importância teórica, este trabalho se propõe a investigar a

aplicabilidade dessa teoria para o caso brasileiro na atual conjuntura. Uma vez que os diversos estudos já realizados a nível mundial, e até mesmo a nível nacional, mostram que em alguns casos a PPC condiz com a realidade, já em outros não, o presente trabalho não visa avaliar a teoria como um todo, muito menos julgá-la certa ou errada, mas sim analisar de que forma e em que medida ela pode ser utilizada para explicar a atual realidade brasileira. Para isso, analisar-se-ão séries de taxa câmbio e de níveis de preços, nacionais e estrangeiros, através de uma análise de co-integração e da observação de gráficos.

Além dessa Introdução, o trabalho apresenta mais quatro capítulos. Enquanto o segundo levanta os principais conceitos sobre a PPC, freqüentes na literatura sobre assunto, o terceiro é destinado a mostrar algumas evidências empíricas de outros estudos já realizados, dando um detalhamento maior aos estudos feitos para o caso brasileiro. O quarto capítulo compreende a análise dos dados atuais, o que inclui a apresentação dos conceitos metodológicos, principalmente sobre análise de séries temporais. Por fim, o quinto capítulo apresenta as conclusões e considerações finais sobre o estudo.

2 A TEORIA DA PARIDADE DO PODER DE COMPRA

2.1 ORIGEM

Segundo Rogoff (1996), os primeiros registros da paridade do poder de compra (PPC) vêm do século XVI, da Escola de Salamanca, na Espanha. Economistas como John Stuart Mill, Viscount Goschen, Alfred Marshall e Ludwig von Mises também teriam abordado o tema posteriormente, mas seria o economista sueco Gustav Cassel, no século XX, o primeiro a tratar a PPC como uma teoria empírica prática.

No início do século XX, as principais economias mundiais tinham sua taxa de câmbio fixada através do padrão-ouro. Com a Primeira Guerra Mundial, muitos países foram obrigados a abandonar esse padrão devido às grandes desvalorizações que suas moedas sofreram. Essas desvalorizações foram causadas basicamente pelas grandes emissões de papel-moeda praticadas pelos governos dos países envolvidos no conflito, a fim de financiar seus déficits fiscais gerados em função da guerra. Após o término desta, esses países se depararam com um grande problema referente à determinação de uma taxa de câmbio adequada, haja vista que retornar ao padrão anterior à guerra era inviável devido às fortes e diferentes experiências inflacionárias vividas pelos países (ROGOFF, 1996).

Neste cenário, de acordo com Rogoff (1996), Gustav Cassel teria escrito artigos muito influentes sugerindo o uso da PPC para determinar as paridades relativas do ouro. A idéia básica era que fosse estimada a inflação acumulada durante a Primeira Guerra para cada país, a fim de que, com base nesses diferencias de inflação, fossem calculadas as alterações necessárias às taxas de câmbio para a manutenção da PPC. Com essas publicações, Cassel “[...] popularizou a PPC ao colocá-la no centro de uma teoria a respeito das taxas de câmbio.” (KRUGMAN e OBSTFELD, 2005, p.290).

2.1.1 A Lei do Preço Único

A PPC está baseada na idéia de arbitragem no mercado internacional de bens e suas proposições estão relacionadas à Lei do Preço Único (LPU). Esta última pode ser resumida com a idéia de que, não havendo barreiras ao livre comércio, tarifárias ou não, nem custos de transação, incluindo custos de transportes, e existindo livre concorrência e informação perfeita, mercadorias idênticas não poderiam assumir preços distintos, seja num local específico, ou em diferentes regiões. Do contrário, haveria possibilidade de ganhos com arbitragem e a busca dos agentes econômicos em se apropriar desses ganhos levaria à equalização dos preços.

Apesar da LPU não referir-se exclusivamente a preços internacionais, nem mesmo fazer menção direta às taxas de câmbio, suas proposições permitem a formulação de um modelo bem simplificado que relaciona preços e taxa de câmbio. Para entender esse modelo, no entanto, é necessário estar atento a um detalhe: para fins de validade da LPU, a comparação de preços em diferentes países deve ser feita com base em uma moeda comum. Em outras palavras, de acordo com a LPU, mercadorias homogêneas terão preços idênticos quando estes forem expressos em uma mesma moeda. Sendo assim, para compararmos os valores é preciso transformar preços em diferentes moedas para uma mesma unidade, o que pode ser feito através da taxa de câmbio.

Conforme Marçal, Pereira e Santos Filho (2003), para que não existam possibilidades de ganhos com arbitragem e, conseqüentemente, a LPU seja atendida, deve ser satisfeita a condição de equilíbrio:

$$P_{it} = E_t \cdot P_{it}^* \quad (1)$$

onde: P_{it} representa o preço do bem i no período t no mercado doméstico; P_{it}^* é o preço do bem i no período t em outro país; e E_t é a taxa de câmbio no período t , medida em termos da moeda doméstica pela moeda estrangeira. Essa condição de equilíbrio de preços também pode ser expressa em termos da taxa de câmbio. Assim, a LPU é capaz de expressar um valor para a taxa de câmbio em um determinado período:

$$E_t = \frac{P_{it}}{P_{it}^*} \quad (2)$$

Se supomos que a LPU é válida para todos os bens disponíveis nas economias em questão, então, automaticamente, a PPC seria válida, já que o poder aquisitivo de cada uma

das moedas não sofreria alteração de uma região para outra, dado que os preços são idênticos quando expressos em uma mesma moeda. Assim, a taxa de câmbio equivaleria, de fato, à razão entre o preço doméstico e internacional de um bem qualquer, conforme apresentado na equação (2).

Contudo, é muito fácil encontrar preços de bens semelhantes que divirjam consideravelmente de um país para outro quando convertidos em uma mesma moeda pela taxa de câmbio de mercado. O índice BIG MAC, que será apresentado posteriormente, é uma das inúmeras provas disso. As explicações teóricas para esse fato também serão detalhadas mais adiante, mas basicamente estão associadas a violações daquelas condições, apresentadas anteriormente, tidas como necessárias para a validade da LPU. O fato é que, independente da causa por trás desse fenômeno, tal ocorrência inviabiliza a utilização direta da LPU na formulação de um modelo para explicar a taxa de câmbio. Além do fato de que a incompatibilidade das suas proposições com a realidade por si só já represente um problema na medida em que enfraquece o modelo, há também um problema técnico, uma vez que podem ser obtidas infinitas razões entre preços nacionais e internacionais, bastando, para isso, variar a mercadoria utilizada como referência de preço, fato esse que levaria o modelo a uma indeterminação da taxa de câmbio.

2.1.2 Da Lei do Preço Único à Paridade do Poder de Compra

Partindo de princípios da LPU, como o da arbitragem no mercado de bens, a PPC faz uma análise semelhante, mas generalizada, isto é, não parte de um bem específico, mas de um conjunto de bens. Como conclusão, a PPC define que, por mecanismo de arbitragem, uma determinada cesta de bens deve custar o mesmo valor em diferentes países quando esse for expresso em uma moeda comum. É claro que, da mesma forma que na LPU, isso só deve ocorrer prevalecendo aquelas condições de livre comércio, ausência de custos de transação e concorrência e informação perfeitas.

Essa generalização é uma importante diferença entre a PPC e a LPU. Além de viabilizar tecnicamente um modelo para a taxa de câmbio ao permitir que diferentes razões entre preços domésticos e internacionais sejam avaliadas conjuntamente através de cestas de bens, a mudança no foco das proposições ao considerar níveis gerais de preços ao invés de preços de bens individuais aproxima mais a teoria da realidade. Segundo Krugman e Obstfeld

(2005), os defensores da PPC afirmam que a teoria pode ser válida mesmo que a LPU não seja válida para cada bem individualmente. Independente disso ser verdade ou não, o fato é que, por essas vantagens citadas, a PPC acaba sendo bem mais relevante do que a LPU.

2.2 VERSÕES DA PPC

Para ir mais a fundo nas proposições da PPC, antes é preciso entender que há duas versões para a teoria, a absoluta e a relativa. Enquanto a primeira é caracterizada por ser mais rígida e de difícil análise empírica, a segunda, além de ser mais prática para pesquisas, é mais flexível e compatível com a realidade.

2.2.1 A PPC Absoluta

A versão absoluta da PPC consiste basicamente na já mencionada generalização da LPU. Ela afirma que, atendidas aquelas mesmas condições, ou pressupostos, da LPU, os níveis de preços de duas economias devem ser iguais quando expressos em uma mesma moeda. Matematicamente, a PPC pode ser expressa pela equação:

$$P_t = E_t \cdot P_t^* \quad (3)$$

onde: P_t e P_t^* são os níveis de preços doméstico e estrangeiro, respectivamente, no período t e E_t é a taxa de câmbio no período em questão, medida em termos da quantidade de moeda nacional necessária para se comprar uma unidade de moeda estrangeira. Não é a toa que essa equação lembra muito aquela da LPU. Na verdade, a única diferença está na substituição das variáveis de preços de bens individuais por variáveis de níveis de preços.

Embora a equação (3) seja a mais adequada para representar o princípio de igualdade de níveis de preços em diferentes países, que é a definição básica da PPC absoluta, é mais comum encontrarmos na literatura a expressão da teoria em termos da taxa de câmbio, conforme a equação:

$$E_t = \frac{P_t}{P_t^*} \quad (4)$$

Analisando por esse ângulo, a “Paridade do Poder de Compra implica que a taxa de câmbio entre duas moedas é igual ao nível de preços relativos entre os dois países.”¹ (FEENSTRA E TAYLOR, 2008, p.74). Assim, finalmente chegamos a um modelo que pode ser utilizado para explicar a taxa de câmbio a partir dos níveis de preços.

2.2.1.1 A Relação de Causalidade Entre as Variáveis

Antes de prosseguirmos com a exposição da versão absoluta da PPC, é interessante fazer uma parada para refletir sobre a relação de causalidade entre as variáveis no modelo. Afinal, dada uma situação inicial de desequilíbrio, como se daria o ajustamento entre as variáveis? Seria através de ajustes nos preços dos bens ou na taxa de câmbio? Embora esse tema seja pouco discutido, ele é de extrema importância, pois a resposta a esta questão pode influenciar a utilidade prática do modelo e as condições necessárias para sua validação empírica. Por exemplo, se supomos que o ajustamento ocorre via taxa de câmbio, é importante que o mercado de câmbio seja o mais livre possível de intervenções governamentais para a teoria ser válida. Já se o ajustamento ocorresse via preços, isso não seria necessário, pois os preços se adequariam à taxa de câmbio que poderia ser fixa. Só que, nesse caso, não faria nenhum sentido usar a PPC para explicar o câmbio, pois este seria exógeno e os níveis de preços é que seriam as variáveis determinadas pelo modelo.

Quase sempre, a literatura trata a PPC como uma teoria de determinação da taxa de câmbio de longo prazo. Presume-se com isso que, dados os níveis de preços de duas economias, a taxa de câmbio entre as duas moedas se ajustaria de forma a equilibrar os preços nos diferentes países quando expressos em mesma moeda. Em outras palavras, os preços seriam a causa e o câmbio o efeito. Contudo, em certas circunstâncias podemos ter uma relação contrária. É esse o caso, por exemplo, de planos de estabilização monetária que fixam o câmbio para conter a inflação doméstica. A idéia por trás disso é de que a taxa de câmbio pré-determinada forçaria os preços nacionais a manter uma relação com os preços internacionais via arbitragem de mercadorias. Há, portanto, nas idéias que orientam esses planos, uma aceitação implícita de que o ajustamento da condição de PPC pode ocorrer via preços.

¹ Citação original em inglês: “*Purchasing power parity implies that the exchange rate at which two currencies trade is equal to the relative price levels of two countries.*”

Como simples testes de correlação entre níveis de preços e taxa de câmbio não nos dizem nada sobre a relação de causalidade entre as variáveis, para desvendar nossa dúvida devemos recorrer a testes de causalidades², como o Teste de Causalidade de Granger que basicamente avalia se alguma variável do modelo precede ou sucede as demais. Embora a constatação de causalidade no sentido de Granger não signifique que uma variável necessariamente causa a outra, conforme Carneiro (1997) explica, esse teste pode descartar a hipótese de uma variável A ser a causa de uma variável B se for constatado que B precede A.

Pastore, Blum e Pinotti (1998) testaram a causalidade no sentido de Granger para relações entre a taxa de câmbio do Dólar Americano em relação à moeda brasileira e índices de preços brasileiros e norte-americanos, para dados entre 1959 e 1996. Como não é objetivo dessa monografia entrar nos detalhes desse estudo e nem avaliá-lo, vamos nos ater às suas conclusões que é o mais importante. Em primeiro lugar o estudo não apresenta indícios de que os preços norte-americanos sejam causados pelo câmbio e nem que o câmbio seja afetado por tais níveis de preços. Em segundo, não parece haver nenhum tipo de relação de causa e efeito, em nenhum dos sentidos, entre preços brasileiros e norte-americanos. E em terceiro, há indícios de causalidade nos dois sentidos entre índices de preços nacionais, sejam índices de preços por atacado (IPA) ou índice de preços ao consumidor (IPC), e taxa de câmbio. Em outras palavras, tanto o câmbio influi nos preços nacionais, quanto os preços nacionais influenciam o câmbio. Vale ressaltar que esses resultados são semelhantes aos obtidos em Alves e Vieira (2005) para dados da década de 1980 e 1990.

Enfim, o que podemos concluir com base nesses dois estudos sobre as relações de causalidade na PPC é que dificilmente os preços ou a taxa de câmbio de uma economia pequena, representada, no caso, pela economia brasileira, podem influenciar significativamente preços em uma economia grande, como a norte-americana, muito menos influenciar preços internacionais em geral. Assim, podemos considerar a variável P_t^* como sendo exógena ao modelo. Já as variáveis P_t e E_t apresentariam indícios de causalidade mútua. Entretanto, a causalidade no sentido de Granger não indica necessariamente causalidade no sentido de endogeneidade (CARNEIRO, 1997, p.3). Assim, fica em aberto a resposta àquela questão inicial sobre quais variáveis seriam responsáveis pelo ajuste à condição de PPC, sabendo-se apenas que tal ajuste deve vir ou do câmbio ou dos preços internos, ou mesmo de ambos.

² Mais detalhes sobre esses testes podem ser obtidos em Carneiro (1997)

2.2.1.2 As Restrições da Versão Absoluta

Uma das principais características dessa versão da teoria é a de que ela é bastante restritiva, o que dificulta muito a sua comprovação empírica. Holland e Pereira (1999) fazem uma síntese dessas restrições com base nos trabalhos de Baillie & McMahon e Aglietta. Os dois requisitos mais importantes para a verificação empírica da PPC absoluta são a necessidade de que a LPU seja atendida para todos os bens individuais das economias e a de que as preferências dos consumidores sejam semelhantes nos diferentes países para que as cestas de referência sejam iguais. Além desses, os autores ainda acrescentam a manutenção dos preços relativos constantes e a igualdade das taxas de juros reais como condições indispensáveis.

No entanto, segundo Krugman e Obstfeld (2005), há autores que defendem que, mesmo que a LPU não seja válida para cada mercadoria individualmente, as forças econômicas por trás dela, isto é, a arbitragem no mercado de bens e suas conseqüências sobre a oferta e demanda de divisas, levariam a taxa de câmbio e os níveis de preços a uma relação de longo prazo próxima da estabelecida pela PPC. Assim, não haveria a necessidade de tais restrições serem atendidas.

Na verdade, esses diferentes pontos de vista sobre a PPC podem ter cada um a sua verdade. Isso, porque, enquanto o primeiro parte de uma interpretação mais matemática e estática da questão, o segundo faz uma análise sem o rigor matemático e baseada na dinâmica econômica. Dessa forma se, por um lado, constatar uma relação estatística exata entre as variáveis, como a equação (4) apresenta, realmente exigiria que pelo menos as duas primeiras restrições apresentadas fossem atendidas; por outro, não parece absurdo aceitar que os níveis de preços em diferentes economias possam guardar uma relação de longo prazo próxima à estabelecida pela versão absoluta da teoria, uma vez que os mecanismos de arbitragem agem no sentido de manter essa relação. Inclusive parece bastante plausível que a cotação da taxa de câmbio, que nada mais é do que o valor de uma moeda em relação à outra, deva sim estar relacionado com o poder aquisitivo dessas moedas, que é o que, no fundo, a PPC absoluta estabelece.

Assim, o fato é que, apesar das severas restrições que a matemática da PPC absoluta impõe, ainda assim tal versão da teoria parece ter fundamento, o que torna relevante a sua investigação empírica. Contudo, como se mostra a seguir, há um problema técnico que, no mínimo, dificulta os estudos da PPC nessa versão.

2.2.1.3 O Problema com os Índices de Preços

Talvez o maior dos problemas da PPC absoluta seja o de como analisá-la na prática. Conforme a equação (4) apresentou, tal versão estabelece que a taxa de câmbio expressa a razão entre o nível de preços doméstico e externo. Mas como se obtém esses níveis? A forma mais correta seria a criação de uma cesta de bens padronizada para a qual seriam calculados os preços em cada um dos países envolvidos no estudo. Nesse ponto já começam a ocorrer os primeiros problemas, afinal, como cada país possui uma estrutura de demanda diferente, não é nada fácil construir essa cesta padrão. Em segundo lugar, a inúmera variedade de tipos bens, marcas, entre outros aspectos, torna essa construção ainda mais difícil. Por fim, há ainda o problema da demora e do alto custo da realização de tais pesquisas, que envolvem esforços muito grandes. Isso tudo sem considerar que para avaliar a PPC seria necessário coletar esses dados periodicamente durante um grande intervalo de tempo, não apenas no instante em questão.

É verdade que existem estudos por parte de instituições como o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) que procuram comparar os níveis de preços em diferentes países a partir de cestas de bens comuns. Entretanto, dadas as dificuldades em realizar esse tipo de estudo, existe uma certa escassez dessas informações. Assim, fica difícil avaliar a PPC na sua versão absoluta, já que os órgãos estatísticos de cada país utilizam diferentes cestas de bens no cálculo dos seus índices de preços e, conforme Krugman e Obstfeld (2005, p.292), “Não há motivos para esperar que cestas diferentes de mercadorias sejam vendidas pelo mesmo preço!”.

Com tudo isso, essa versão da PPC, apesar de ser muito importante no âmbito teórico ao relacionar o poder de compra das moedas com a taxa de câmbio, acaba perdendo espaço em termos de aplicação empírica. Como veremos a seguir, estes problemas com a versão original da teoria acabaram difundindo a utilização de uma versão alternativa dela, a PPC relativa.

2.2.2 A PPC Relativa

A PPC relativa deriva da versão absoluta da teoria e, sendo assim, está baseada no mesmo princípio de arbitragem no mercado de bens e em suas conseqüências sobre a relação entre preços e taxa de câmbio. Entretanto, a grande diferença está no foco que mudou dos valores absolutos das variáveis para o seu comportamento evolutivo, representado através das taxas de crescimento das variáveis. Vejamos a construção do modelo.

Uma das propriedades das derivadas de logaritmos é a de que, ao derivarmos o logaritmo de uma variável em relação ao tempo, obtemos a taxa de crescimento dessa variável. Com base nisso, transforma-se a equação (4) escrevendo-se todas as variáveis na forma logarítmica:

$$\log E_t = \log P_t - \log P_t^* \quad (5)$$

A partir daí, derivam-se esses logaritmos em relação ao tempo e, como resultado, obtemos a equação da PPC relativa, que nada mais é do que a equação da versão absoluta expressa em termos da taxa de crescimento das variáveis:

$$e = p - p^* \quad (6)$$

onde: e é a taxa de crescimento da taxa de câmbio e p e p^* são as taxas de crescimento do nível de preços doméstico e externo, respectivamente. Em termos econômicos, temos que a PPC relativa define a variação da taxa de câmbio como sendo equivalente ao diferencial de inflação entre as economias.

Embora esta noção de PPC derive da versão absoluta, ela é considerada bem menos restritiva do que a primeira e sua verificação empírica é muito mais simples, características essas que serão detalhadas mais adiante. Antes, porém, é importante apresentar um conceito muito útil para entender melhor as diferenças entre a versão absoluta e a relativa da PPC, o de taxa de câmbio real.

2.2.2.1 A Taxa de Câmbio Real

A taxa de câmbio real é basicamente uma medida dos preços relativos entre dois países e expressa a quantidade de bens, ou cestas de bens, de um determinado país que são

necessários para se comprar bens semelhantes em outro país, dados os níveis de preços nos dois países e a taxa de câmbio nominal. Matematicamente, isso poderia ser representado por:

$$R_{USA/BRA} = E_{RS/US\$} \cdot \frac{P_{USA}}{P_{BRA}} \quad (7)$$

onde: $R_{USA/BRA}$ é a taxa de câmbio real entre Estados Unidos e Brasil; $E_{RS/US\$}$ é a taxa de câmbio nominal medida em termos da quantidade de moeda brasileira necessária para se comprar uma unidade de moeda norte-americana; P_{USA} e P_{BRA} são, respectivamente, o nível de preços nos Estados Unidos e no Brasil.

No exemplo apresentado, $R_{USA/BRA}$ expressa o valor, ou custo, dos bens nos Estados Unidos em relação ao seu preço no Brasil, dadas as condições do mercado, isto é, o valor do câmbio e os níveis de preço. Assim, esse valor, que nada mais é do que a razão entre os preços americanos e brasileiros quando expressos em mesma moeda, indica a existência ou não de paridade de preços nos dois países, informando ainda se os preços norte-americanos são relativamente maiores ou menores que os brasileiros, o que nos permite avaliar uma eventual valorização ou desvalorização do câmbio.

A interpretação dos valores da taxa de câmbio real é feita com base na PPC. Se supomos que a PPC absoluta é válida, a taxa de câmbio real deve ser igual à unidade, pois, nesse caso, os preços em ambos os países seriam idênticos quando expressos em mesma moeda. Por outro lado, a obtenção de uma taxa de câmbio real maior que a unidade, quando expressa de acordo com a equação (7), indica uma desvalorização real do câmbio para o Brasil. Isso porque, nesse caso, os preços nos Estados Unidos convertidos para a moeda brasileira pelo câmbio nominal estariam maiores que os preços no Brasil, indicando que o valor, ou poder aquisitivo, da moeda brasileira no comércio internacional estaria relativamente menor do que no mercado interno. De forma semelhante, mas inversa, uma taxa de câmbio real menor do que a unidade indica que o câmbio real está valorizado.

Para relacionar melhor a taxa de câmbio real com a PPC é interessante fazer uma alteração na equação (7), trocando apenas a variável em evidência do câmbio real para o câmbio nominal. O resultado, apresentado a seguir, é uma equação semelhante à equação (4) da PPC absoluta, só que com a inclusão de uma nova variável, a taxa de câmbio real.

$$E_{RS/US\$} = R_{USA/BRA} \cdot \frac{P_{BRA}}{P_{USA}} \quad (8)$$

A partir daí, se repetirmos o processo utilizado na obtenção da equação (6), da PPC relativa, só que com base na equação (8), o resultado será uma equação semelhante à da PPC

relativa, porém com a inclusão de uma nova variável, r , que representa a taxa de crescimento da taxa de câmbio real.

$$e = r + p - p^* \quad (9)$$

Com base nessas duas últimas equações, comparadas às equações (4) e (6), da PPC absoluta e relativa, respectivamente, é possível se constatar a grande diferença entre as versões absoluta e relativa da teoria. Como visto anteriormente, a PPC absoluta requer que a taxa de câmbio real seja igual à unidade. Isso pode ser facilmente percebido na expressão (8), pois somente $R_{USA/BRA} = 1$ neutralizaria esse termo na equação, igualando-a à da PPC absoluta. Por outro lado, a PPC relativa não é exigente quanto ao valor da taxa de câmbio real, bastando apenas que a sua taxa de crescimento seja nula, $r = 0$, para que a equação (9) esteja em conformidade com a versão relativa da teoria.

Assim, temos que, enquanto a PPC absoluta é bastante rígida quanto ao valor da taxa de câmbio real, a versão relativa é bem menos restrita. Essa característica da PPC relativa é muito importante, pois possibilita a coexistência da PPC com formulações teóricas que partem da idéia de diferenças estruturais nos níveis de preços entre países.

2.2.2.2 A PPC Relativa e Os Índices de Preços

Conforme já foi discutido, a PPC absoluta impõe uma grande dificuldade quanto à obtenção de índices de preços adequados à sua análise. Apesar da PPC relativa derivar da versão absoluta da teoria, ela, no entanto, não compartilha do mesmo problema. Isso ocorre porque, conforme já foi visto, a versão relativa não exige que os níveis de preços sejam iguais nos diferentes países, mas apenas que suas relações sejam estáveis. Com isso, não importa o valor do índice em si, apenas a sua variação e, sendo assim, não é necessário que as cestas utilizadas para calcular os índices sejam iguais para os diferentes países, apenas que elas reflitam de maneira satisfatória as variações nos preços daquele país.

Se, por um lado, isso torna o trabalho dos pesquisadores mais fácil, por outro é preciso ter atenção na escolha dos índices corretos. Normalmente os pesquisadores trabalham com vários tipos de índices para verificar os diferentes resultados que eles proporcionam em termos de aceitação ou rejeição da teoria. Contudo, o desempenho do índice na comprovação da teoria não deve ser o único critério a orientar a escolha do índice usado, pois essa

característica não indica necessariamente a capacidade do índice de representar a realidade dos preços de uma economia.

Em geral, a literatura apresenta os Índices de Preços por Atacado (IPA) como mais propícios para a validação da PPC. Uma conclusão desse tipo foi obtida pelo estudo de Terra e Vahia (2008), que constataram que o uso desses índices satisfaz a condição de PPC para um número maior de casos em relação a outros tipos de índices. Tal fenômeno é relacionado pela teoria ao fato desses índices conterem maior proporção de bens comercializáveis internacionalmente do que outros índices, como os Índices de Preços ao Consumidor (IPC). Logo, os itens desses índices estariam relativamente mais expostos aos mecanismos de arbitragem de mercadorias que fundamentam a PPC.

Contudo, estudos que se atêm exclusivamente a esses índices, embora possam ter maior facilidade em comprovar a teoria, também podem distanciar as condições da pesquisa das características do mundo real, tornando suas conclusões questionáveis para as situações reais. Esse é o problema de se usar um IPA para avaliar a PPC. Se, por um lado, tal uso torna a pesquisa mais restrita aos bens comercializáveis, o que deixa o cenário da pesquisa mais próximo daquelas condições para a ocorrência da LPU, por outro acaba ignorando em parte a grande participação que os bens não-comercializáveis exercem nos preços de uma economia.

Mesmo assim, sabendo-se ponderar os prós e os contras do uso desse tipo de índice, eles podem ser muito úteis. Acontece, por exemplo, que muitos pesquisadores já partem do princípio de que a PPC não é válida para todos os preços da economia, justamente pela existência de bens não comercializáveis, assim, seus problemas de pesquisa restringem-se a testar o desempenho da teoria em meio à predominância de bens comercializáveis. Esta é uma das presunções dessa monografia que, portanto, utilizará IPAs em sua análise.

2.3 FONTES DE DISTORÇÕES DA PPC

Dado o objetivo desse trabalho de determinar os limites da aplicabilidade da PPC para o caso brasileiro, é interessante que se verifique previamente como, em geral, a literatura explica as eventuais distorções da condição de PPC. Basicamente, essas violações da teoria são atribuídas ao não atendimento daquelas pré-condições para a ocorrência da LPU, e podem ser agrupadas em: existência de barreiras ao livre comércio, institucionais ou naturais; existência de bens não comercializáveis; ocorrência de práticas monopolistas.

2.3.1 As Barreiras ao Livre Comércio

Existem inúmeras barreiras que dificultam o livre comércio internacional, impedindo que os mecanismos de arbitragem igualem completamente os preços dos bens nos diferentes países. Essas barreiras podem ser naturais, como, por exemplo, a distância entre dois países, ou institucionais, como as práticas governamentais protecionistas. Em geral, elas, ou inviabilizam o comércio internacional de determinados bens, ou encarecem o preço de certas mercadorias em determinadas regiões, causando distorções da PPC.

Os custos de transporte são um exemplo clássico de barreira que encarece o preço dos bens em determinados locais, pois mesmo havendo a arbitragem, o preço do produto será maior nas regiões mais distantes do local em que ele foi feito, devido ao custo envolvido no seu transporte para essas regiões. Além disso, em muitos casos, esse valor é tão elevado em relação ao preço da mercadoria que inviabiliza o comércio internacional do bem.

Outro fator que pode encarecer os bens são os impostos, que variam entre as diferentes regiões. Nesse sentido, destacam-se as distorções provocadas pelas tarifas alfandegárias geralmente praticadas pelos governos para encarecer o preço dos produtos importados e, com isso, proteger a indústria nacional da concorrência externa. Muitas vezes essas tarifas são significativamente elevadas e, aliadas aos custos de transporte, fazem com que os preços dos bens diverjam substancialmente entre países.

Há também restrições governamentais ao livre comércio que são não tarifárias, como a imposição de cotas quantitativas para a importação de determinado produto. Nesse exemplo, a medida também contribui para a divergência de preços entre os países, pois restringe a prática da arbitragem ao limitar a quantidade dos bens que pode ser importada. Assim, com quantidades de bens disponíveis menores do que a quantidade demandada pelo mercado, os preços tendem a serem maiores nesses países que limitam a quantidade a importação, sendo que a arbitragem não pode igualar os preços, pois está restrita a essa quantidade.

Há, ainda, outros custos de transação, além dos já mencionados custos de transporte, que podem gerar distorções nos preços dos bens. Esses custos envolvem gastos inerentes à realização das transações internacionais e podem incluir: o custo da intermediação financeira para realização de pagamentos e recebimentos em outros países; os custos para adequar produtos aos padrões ou às leis de outros mercados; os custos do agenciamento dos processos importações e exportações; os custos de elaborar e se fazer cumprir os contratos internacionais; entre outros.

2.3.2 Os Bens Não Comercializáveis e o Modelo Balassa-Samuelson

É comum encontrarmos bens nos mercados que não são comercializáveis internacionalmente, em geral por uma questão de mobilidade, mas também por inadequação das suas características às necessidades de determinados mercados, ou por custos tão altos de adequação ou transporte que inviabilizam economicamente as transações. Nesses casos, não devemos esperar que haja arbitragem desses bens no mercado internacional e, descartando-se a ocorrência desse princípio fundamental que orienta a LPU e a PPC, não devemos esperar que suas proposições sejam válidas.

Os bens não comercializáveis mais característicos são os produtos da construção civil e os serviços, que vão desde um simples corte de cabelo a serviços mais complexos, como a assistência médica (KRUGMAN E OBSTFELD, 2005). Embora os serviços a rigor possam ser ofertados em outros países, isso, em geral, não ocorre por inviabilidade econômica, dados os custos envolvidos numa transação desse tipo, e pela própria indisposição dos agentes em promover tal esforço. Já os produtos da construção civil, como o próprio nome já diz, são imóveis. Dessa forma, não é possível exportar ou importar edificações para promover a igualdade dos preços de imóveis semelhantes ou de seus aluguéis.

A existência desse tipo de bem pode provocar distorções de grande proporção nos níveis de preços de diferentes países. Isso porque, mesmo se supuséssemos que a arbitragem nivele completamente os preços dos bens comercializáveis, havendo essa discrepância nos preços dos bens não comercializáveis, teríamos níveis de preços diferentes de um país para outro ao considerarmos todos os preços das economias.

Esse fato leva-nos a outra questão pertinente. Afinal, mesmo sabendo que as diferenças dos preços dos bens não comercializáveis não podem ser extintas pela arbitragem, qual seria a causa inicial dessas diferenças? Em outras palavras, por que um país teria preços maiores ou menores para os bens não comercializáveis do que outro?

Preocupados em explicar os desvios da PPC, Bela Balassa e Paul Samuelson criaram uma teoria que forneceu uma resposta para esta questão. Sua proposição baseia-se na idéia de que países desenvolvidos possuem maior produtividade no setor de bens comercializáveis do que países em desenvolvimento. Contudo, essa diferença de produtividade não é constatada igualmente no setor de bens não comercializáveis, que em geral é composto pelo setor de serviços e é intensivo em trabalho. Dessa forma países ricos teriam maior diferença de

produtividade entre os setores de bens comercializáveis e o de não comercializável do que países subdesenvolvidos.

Essa maior produtividade do setor de bens comercializáveis levaria a maiores salários nesse setor. Entretanto, como ambos os setores competem pelos mesmos fatores e estes tendem a serem alocados onde maior for sua remuneração, isso levaria a um equilíbrio em que os salários do setor de bens não comercializáveis também aumentariam, igualando-se aos do setor mais produtivo. Dessa forma, os custos dos bens não comercializáveis seriam relativamente maiores nos países em que houvesse maior diferença de produtividade relativa entre os dois setores, o que em geral ocorre em países ricos. Logo, mesmo aceitando-se a validade da PPC para os bens comercializáveis, esses países teriam níveis gerais de preços relativamente maiores do que países em desenvolvimento, o que de fato parece ocorrer na realidade, pelo menos quando comparados esses dois grupos de países, como mostra Rogoff (1996).

A contribuição de Balassa e Samuelson vai além de explicar as diferenças estáticas nos níveis de preços, associando também a evolução destes à taxa de crescimento da produtividade relativa entre os dois setores. Se, além disso, considerarmos que a taxa de câmbio nominal reflete a relação entre os níveis de preços dos bens comercializáveis, temos um modelo que relaciona as variações da taxa de câmbio real com a taxa de crescimento da produtividade relativa entre os setores. Assim, essa formulação pode ser vista como oposta à PPC relativa, uma vez que parte da idéia de que a taxa de câmbio real pode não ser constante, mesmo no longo prazo. Entretanto, o modelo não deixa de ser complementar à PPC, pois aceita a validade desta para o mercado de bens comercializáveis e busca outros elementos para cobrir as falhas que a teoria apresenta devido à existência de bens não comercializáveis.

2.3.3 As Práticas Monopolistas

A quebra do princípio de livre concorrência também pode originar desvios da PPC. Isso ocorre, pois empresas em condições de monopólio ou oligopólio podem praticar discriminação de preços entre os diferentes mercados. Assim, para auferir lucros maiores, essas empresas cobrariam mais caro pelo seu produto nos mercados em que a demanda é menos elástica ao preço.

Essa prática é conhecida como “formação de preços para o mercado”, ou *pricing to market*, e sua ocorrência, além de depender do poder de monopólio da empresa, seja ele natural ou não, exige que outros fatores, como custos de transportes ou restrições governamentais, inviabilizem a ação dos arbitradores, do contrário a atividade desses agentes acabaria nivelando os preços ao transferir-se bens dos mercados em que estes são vendidos por menor preço para os que lhes asseguram maior valor. Contudo, mesmo dependendo desses outros fatores, essas práticas monopolistas são um tipo particular de fonte de distorção da PPC, pois a origem da discrepância de preços está na livre iniciativa das empresas, e não na existência de barreiras ou custos para o livre comércio.

3 ESTUDOS E EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS SOBRE A TEORIA DA PARIDADE DO PODER DE COMPRA

3.1 NO MUNDO

3.1.1 O Índice Big Mac

Criado em 1986 pela revista *The Economist*, o Índice Big Mac é o resultado de uma comparação internacional de preços do hambúrguer, de mesmo nome, da rede de lanchonetes Mc Donald's, que é produzido e vendido em diversos países com pouquíssimas alterações em sua composição. A idéia do estudo era comparar de maneira simples, através do preço de um único bem homogêneo, os níveis de preços em diferentes países. Para isso, a revista observou os preços dos sanduíches nos diferentes países para calcular a PPC implícita do dólar, com base no preço do produto nos Estados Unidos, comparando-a com a taxa de câmbio nominal efetivamente verificada para quantificar eventuais desvalorizações ou valorizações cambiais das moedas.

Apesar desse indicador ser mais uma verificação da LPU do que propriamente da PPC, por tratar de um único produto ao invés de uma cesta de bens, no fundo, ele é capaz de representar um pouco da realidade geral dos preços, pois, conforme Rogoff (1996), no preço do sanduíche estão inclusos itens comercializáveis, como alguns dos ingredientes, e não comercializáveis, como os salários, aluguéis, etc. Possivelmente por esta ser uma forma simplificada de retratar uma realidade complexa o índice tornou-se uma referência no debate sobre a PPC e até hoje segue sendo elaborado.

Como mostra o resultado do estudo, ilustrado a seguir na Tabela 1, a PPC implícita do dólar pelo preços dos hambúrgueres, em geral, diverge consideravelmente da taxa de câmbio corrente, constituindo uma evidência desfavorável para a teoria. Uma simples observação dos dados já mostra claramente que a LPU não se verifica na prática. Na verdade, conforme Krugman e Obstfeld (2005) mencionam, até mesmo foram constatadas disparidade de preços a nível nacional maiores dos que algumas desproporções a nível internacional, indicando que, na verdade, os problemas com a LPU não são restritos ao comércio internacional. Contudo, para os defensores da PPC, a invalidade da LPU não indica necessariamente que a PPC não

possa ser capaz de explicar os fatos, devendo recorrer-se a estudos mais complexos para avaliar sua aplicabilidade.

Tabela 1 – Preços do Big Mac, PPC implícita do dólar, taxas de câmbio e valorização das moedas locais em relação ao dólar para diversos países em Julho de 2009.

País	Preço do Big Mac		PPC Implícita do Dólar	Taxa de Câmbio Nominal em 13/07/2009 (US\$1=)	Sobre(+) / Sub(-) Valorização da Moeda Local em Relação ao Dólar
	Em Moeda Local	Em Dólar Americano			
Estados Unidos	\$ 3,57	3,57	---	1,00	---
África do Sul	Rand 17,95	2,44	5,03	7,37	-31,75%
Arábia Saudita	Riyal 11,00	2,93	3,08	3,76	-17,99%
Argentina	Peso 11,5	2,97	3,22	3,87	-16,86%
Austrália	A\$ 4,34	4,03	1,22	1,08	13,20%
Brasil	Real 8,03	4,58	2,25	1,75	28,44%
Canadá	C\$ 3,89	3,89	1,09	1,00	9,01%
Chile	Peso 1750	3,30	490,00	530,62	-7,65%
China	Yuan 12,5	1,83	3,50	6,84	-48,81%
Colômbia	Peso 7000	3,58	1961,00	1955,14	0,30%
Coréia do Sul	Won 3400	3,08	952,00	1105,58	-13,89%
Costa Rica	Colones 2000	3,86	560,00	518,28	8,05%
Dinamarca	DK 29,5	5,29	8,26	5,58	48,05%
Egito	Pound 13,0	2,33	3,64	5,58	-34,78%
Emirados Árabes	Dirhams 10,0	2,72	2,80	3,67	-23,78%
Estônia	Kroon 32,0	2,73	8,96	11,74	-23,65%
Filipinas	Peso 99,39	2,24	27,80	44,36	-37,32%
Grã-Bretanha	£ 2,29	3,54	0,64	0,65	-1,10%
Hong Kong	HK\$ 13,3	1,71	3,73	7,76	-51,96%
Hungria	Forint 720	3,65	202,00	197,42	2,32%
Indonésia	Rupiah 20900	2,31	5854,00	9041,59	-35,25%
Islândia	Kronur 640	4,97	179,00	128,77	39,01%
Israel	Shekel 15,0	4,03	4,20	3,72	12,83%
Japão	¥ 320	3,40	89,60	94,15	-4,83%
Letônia	Lats 1,55	2,92	0,43	0,53	-19,08%
Lituânia	Litas 7,1	2,74	1,99	2,59	-23,13%
Malásia	Ringgit 6,77	2,13	1,90	3,19	-40,35%
México	Peso 33,0	2,71	9,24	12,17	-24,05%
Noruega	Kroner 40,0	6,80	11,20	5,89	90,26%
Nova Zelândia	NZ\$ 4,90	3,53	1,37	1,39	-1,19%
Paquistão	Rupee 190	2,25	53,20	84,63	-37,14%
Peru	New Sol 8,056	2,82	2,26	2,86	-21,00%
Polônia	Zloty 7,6	2,61	2,13	2,91	-26,79%
República Tcheca	Koruna 67,92	3,56	19,00	19,06	-0,33%
Rússia	Rouble 67,0	2,30	18,80	29,11	-35,41%
Singapura	S/\$ 4,22	3,08	1,18	1,37	-13,76%
Srilanka	Rupee 210	1,84	58,80	114,07	-48,45%
Suécia	SKr 39,0	5,43	10,90	7,18	51,80%
Suíça	SFr 6,50	6,04	1,82	1,08	69,21%
Tailândia	Baht 64,49	2,00	18,10	32,31	-43,99%
Taiwan	NT\$ 75,0	2,39	21,00	31,32	-32,95%

Turquia	Lire 5,65	3,83	1,58	1,48	6,97%
Ucrânia	Hryvnia 14,0	1,74	9,92	8,03	23,48%
Uruguai	Peso 61,0	3,08	17,10	19,81	-13,68%
Zona do Euro	3,31	4,42	0,93	0,75	24,07%

Fonte: Mc Donald's; The Economist.

3.1.2 As Evidências sobre a PPC no Curto Prazo

Se existe algum consenso sobre a PPC é o de que ela não é uma teoria válida para o curto prazo, seja na versão absoluta ou relativa. Enquanto a PPC absoluta é rejeitada pela constatação de diferenças, temporárias ou não, entre a taxa de câmbio corrente e os níveis de preços relativos entre países, a versão relativa também não é aceita pro curto prazo pelo simples fato de o câmbio real não ser constante.

Como apresentado anteriormente, a PPC relativa, versão mais flexível da teoria, aceita que existam diferenças estruturais nos níveis de preços de diferentes economias, o que se traduziria em uma taxa de câmbio real diferente da unidade. A única exigência da teoria nesse sentido é de que essas diferenças permaneçam estáveis, ou seja, que a taxa de câmbio real seja constante. Tal condição, no entanto, não é verificada a curto prazo. Como Feenstra e Taylor (2008) mostram, mesmo em casos em que a variação do câmbio é muito próxima do diferencial de inflação para longos períodos, o que estaria em conformidade com a PPC relativa, analisando-se os dados num horizonte de tempo mais curto encontramos diferenças nesses valores. A evidência dessas distorções de curto prazo é tão forte que nem discute-se muito a questão. Com isso, o foco da discussão passa a ser o longo prazo.

3.1.3 O Comportamento Geral no Longo Prazo

Analisando-se dados de um horizonte de tempo bastante amplo, envolvendo várias décadas, ou situações com substanciais diferenciais de inflação entre os países, em geral encontramos uma relação entre essas diferenças nas variações dos preços e a taxa de variação da taxa de câmbio. Fenstra e Taylor (2008) fazem uma comparação entre a variação acumulada do câmbio, ao longo de três décadas, de 1975 a 2005, e o diferencial de inflação acumulado para diversos países, em relação aos Estados Unidos. Como os autores mostram,

na média, os valores dessas variáveis se aproximam, favorecendo a comprovação da PPC relativa, sobretudo sob circunstâncias com grandes diferenciais de inflação.

O problema é que simplesmente analisar dados acumulados para grandes períodos pode gerar distorções nas conclusões. Isso, porque, essas análises não nos dizem qual a trajetória das variáveis durante o intervalo de tempo em questão, apenas sua origem e seu destino final. Analisar-se a trajetória, no entanto, não é trivial, pois requer modelos que avaliem a evolução das variáveis, mas que não se restrinjam somente a uma análise de curto prazo, avaliando também a evolução geral no longo prazo. Nesse sentido, a literatura apresenta uma grande variedade de testes que, basicamente, visam determinar se as distorções da condição de PPC são persistentes no tempo ou se tendem a serem corrigidas. Em outras palavras, buscam verificar se o câmbio real converge para sua média ao longo do tempo, validando a PPC, ou se apresenta um caminho aleatório, com alterações permanentes em seu valor.

3.1.4 A Convergência à PPC

Na literatura, existem inúmeros estudos que procuram avaliar a questão da convergência à PPC. Em geral, eles são inconclusivos, pois apresentam resultados diversos, dependendo da metodologia, do local e do período analisado. A título de exemplo, a seguir apresenta-se uma tabela (tabela 2) elaborada originalmente por Calderón e Ducan (2003), cuja versão traduzida encontra-se em Jancsó (2008), e que apresenta alguns dos principais estudos empíricos feitos a nível global.

Como a relação de estudos mostra, não há um resultado padrão que nos permita aceitar ou rejeitar a teoria como um todo. Enquanto alguns estudos validaram a PPC sob certas condições, outro constataram que a taxa de câmbio real é integrada de ordem 1, ou seja, que ela segue um passeio aleatório, o que invalida a hipótese de PPC. Há ainda estudos mais complexos que avaliam a influência de outros elementos, como a produtividade presente em outras teorias alternativas ou complementares à PPC.

Tabela 2 – Estudos empíricos sobre a PPC selecionados na literatura.

Autor	Amostra	Metodologia	Conclusões
Frankel (1986)	EUA – dados anuais, 1869-1984 (dólar - libra esterlina)	MQO	Valida a PPP
Edison (1987)	EUA – dados anuais 1890-1978 (dólar - libra esterlina)	Co-integração e CE	Valida a PPP
Abuaf (1987)	10 países industr. - dados anuais (1901-72) e mensais (1973-87)	Teste DF	Valida PPP (rejeita marginalmente não estacionariedade)
Kim (1990)	10 países industr, IPC e IPA, dados anuais 1900-87	Perron, co-integração e CE	Valida PPP
Lothian e Taylor (1996)	3 países industr. – IPA, dados anuais 1791-1990	PP e ADF	Valida PPP
Papell (1997)	20 países industr – IPC – dados mensais e trimestrais – 1973-1994	Teste ADF e teste de raiz unitária em painel	Valida PPP. Resultados mais robustos para amostra maior. Resultados melhores para DM do que USD.
Déllano (1998)	Chile, IPC – dados anuais 1830-1995	Teste ADF	Câmbio real: I(0) para toda a amostra, I(1) para 1918-1995
Hegwood e Papell (1998)	5 países industrializados, 2 amostras: 1900-72 e 1791-1990	Teste ADF e teste para quebras estruturais	Valida uma “Quase PPP”: Câmbio Real com I(0), mas com reversão a uma média que muda gradualmente ao longo do tempo
Céspedes e De Gregorio (1999)	Chile, Taxa de Câmbio Real – dados trimestrais 1977-1998	Teste ADF e estimativa de co-integração	TCR I(1) – co-integração entre TCR, produtividade, passivo externo liq., gasto público e termos de troca
Culver e Papell (1999)	21 países desenvolvidos – dados trimestrais 1973-1996	Teste ADF, KPSS, Co-integração	Valida PPP – co-integração entre TCR, preços domésticos, preços internacionais
Valdés e Delano (1999)	Chile, IPC, dados trimestrais 1977-97 e painel de 92 países, 1960-1990	Teste ADF e co-integração. Painel.	TCR I(1). Co-integração entre TCR, produtividade em bens não comercializáveis, passivo externo líquido, gasto público e termos de troca. Não valida PPP.
Cuddington e Liang (2000)	EUA, dados anuais 1791-1990 (dólar, libra, franco francês)	Teste ADF e PP.	Dólar/libra é estacionário, mas franco francês/libra é I(0)
Ng e Perron (2001)	18 países industr., dados trimestrais 1973-1997	Teste ADF e PP	TCR I(1) exceto Canadá
Taylor (2002)	20 países – dados anuais 1870-1990	Co-integração e ADF	Valida PPP no longo prazo

Fonte: Calderón e Ducan (2003) traduzido por Jancsó (2008)

Nota: A sigla PPP encontrada na tabela é a referência em inglês para a PPC; IPC denota índice de preços ao consumidor; IPA denota índice de preços no atacado; MQO denota Mínimos Quadrados Ordinários; CE denota mecanismo de correção de erros; DF denota teste de Dickey-Fuller; ADF denota teste de Dickey-Fuller Aumentado; KPSS denota teste de Kwiatowski-Phillips-Schmidt-Shin; PP denota teste de Phillips e Perron; TCR denota taxa de câmbio real.

Embora boa parte desses estudos mencionados por Calderón e Ducan (2003) apresentem evidências favoráveis à PPC, Krugman e Obstfeld (2005), ao analisar em termos gerais as evidências sobre a PPC, concluem que, apesar de a PPC relativa constituir uma aproximação razoável dos dados em certos momentos, em geral seu desempenho também é fraco. Isso evidencia ainda mais o quanto o tema encontra-se distante de uma conclusão.

Alguns autores defendem ainda a idéia de que haveria maior tendência à comprovação da PPC analisando-se dados em situações de alta inflação. Sobre isso, podemos ver em Pastore, Blum e Pinotti (1998) alguns estudos sobre a PPC nessas condições. Segundo os autores, Frenkel obteve resultados favoráveis a PPC ao analisar a hiperinflação alemã, entretanto, Froot e Rogoff obtiveram resultados contrários à PPC para o caso argentino, bem como outros estudos rejeitaram a teoria para o caso brasileiro. Com isso, percebe-se que também não há um consenso sobre essa questão. Além disso, para alguns autores, essa maior tendência à comprovação da PPC em situações de alta inflação seria reflexo de políticas cambiais que visam manter a paridade do poder de compra ou, mesmo, da forte correlação existente entre todos os preços das economias hiperinflacionárias, sendo questionáveis as interpretações dos resultados nessas situações.

Tão complexo quanto investigar se a PPC explica ou não o câmbio no longo prazo talvez seja definir o que seria esse longo prazo. Fenstra e Taylor (2008) afirmam que no curto prazo a teoria não é válida e questionam o quão lenta seria a convergência da taxa de câmbio para o valor de equilíbrio da PPC. Para tentar responder a essa pergunta eles mencionam estimativas que constataram que esses desequilíbrios são corrigidos a uma taxa de aproximadamente 15% ao ano. Assim, dada uma situação inicial de divergência entre o câmbio nominal e o câmbio de equilíbrio atribuído pela PPC, mesmo após 4 anos, mais de 50% das distorções ainda existiriam. Essa convergência lenta à PPC é, possivelmente, a causa de tantas controvérsias na investigação empírica da teoria. Isso, porque “[...] a volatilidade do câmbio real torna extremamente difícil distinguir entre um movimento de retorno lento à média e um caminho aleatório.” (PASTORE, BLUM e PINOTTI, 1998, p. 361).

3.2 NO BRASIL

Para o caso brasileiro, há vários estudos sobre a PPC que envolvem diversos períodos e metodologia. Quanto aos resultados, “testes econométricos têm apresentado divergências

quanto à validade do modelo de paridade do poder de compra [...]” (HOLLAND e PEREIRA, 1999, p. 259). Vejamos alguns desses estudos.

Rossi (1991) analisou dados mensais do Brasil e dos Estados Unidos para o período de 1980 a 1988 e chegou a resultados inconclusivos. De um lado, a análise de séries de diferentes indicadores da taxa de câmbio real acusaram que ela têm raiz unitária, o que viola a PPC que requer sua estacionaridade. Entretanto, ao analisar a relação entre as primeiras diferenças das variáveis, o estudo aponta que a taxa de desvalorização cambial co-integra com o diferencial de inflação entre os países, o que validaria a PPC relativa conflitando com o outro resultado.

Zini Júnior e Cati (1993) avaliaram um período bem mais abrangente, de 1855 a 1990. Em sua análise, eles testam se o logaritmo da taxa de câmbio real é estacionário, hipótese esta que é rejeitada, invalidando a PPC.

Rossi (1996) testa a PPC e a Teoria da Paridade da Taxa de Juros (PTJ) no contexto de um modelo monetário, através da análise de co-integração, para dados mensais do período de 1980 a 1994. Suas conclusões apontam que a PPC não pode ser rejeitada, o que, segundo o próprio autor, é uma surpresa, pois o regime cambial da época não era de câmbio flexível, indicando que, apesar das intervenções, as autoridades econômicas procuraram manter a paridade do poder de compra da moeda. O resultado também mostra um fato curioso. Ao contrário do que afirma a teoria, o uso de um Índice Geral de Preços (IGP) resultou em coeficientes do vetor de co-integração mais próximos da unidade do que usando o Índice de Preços por Atacado (IPA).

Pastore, Blum e Pinotti (1998) fazem vários testes relacionados à PPC para dados de 1959 a 1996, utilizando tanto Índices de Preços pro Consumidor (IPC), quanto Índices de Preços por Atacado (IPA) como índice de preços doméstico. São feitos testes de raiz unitária pra taxa de câmbio real e testes baseados na co-integração. Os resultados levam a rejeição da PPC ao utilizar-se o IPC como deflator, devido a evidências de raiz unitária da taxa de câmbio real. Entretanto, essas evidências amenizam-se ou desaparecem ao fazer-se uso do IPA, dando margem à validação da teoria.

Holland e Pereira (1999) analisaram dados trimestrais de 1974 a 1997. O estudo apresentou várias análises com variações na metodologia, como dos índices de preços usados, truncagem da amostra, entre outros elementos. Como parte da conclusão, os autores afirmam que a análise teve várias restrições e problemas práticos, mas que, apesar disso, não se pode rejeitar a PPC. “De fato, o movimento da taxa de câmbio tende a procurar manter a taxa de câmbio real [...]” (HOLLAND E PEREIRA, 1999, p. 283-284).

Marçal, Pereira e Santos Filho (2003) também avaliaram dados trimestrais, mas de 1980 a 1994, utilizando o IPA e o IPC como índices de preços. De maneira geral, os resultados apontam para a rejeição da PPC absoluta quando avaliada isoladamente.

Como dito anteriormente, os resultados desses estudos não levam a uma conclusão clara sobre a PPC. Diferentes resultados, considerando diferentes períodos e metodologias, foram obtidos. Em virtude das diferentes fases que a economia brasileira apresentou ao longo de sua história, com variações na política econômica, nos regimes cambiais e assim por diante, parece mesmo difícil encontrar uma resposta única para a questão da validade empírica da PPC. Da mesma forma que nos estudos a nível mundial, os resultados parecem variar de uma situação para a outra, evidenciando a idéia de que não se deve buscar uma resposta invariável e universal para a questão da validade empírica da teoria. Pelo contrário, as evidências reforçam a idéia de que a compatibilidade das proposições da PPC com a realidade depende muito da situação que está sendo analisada. É isso o que orienta, como veremos a seguir, a delimitação de uma única e específica fase da economia brasileira para a realização da análise proposta nesse trabalho.

4 ANÁLISE DO CASO BRASILEIRO NO PERÍODO RECENTE (1999 a 2009)

4.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS GERAIS

De acordo com Jancsó (2008), a literatura apresenta uma grande variedade de testes para avaliar a PPC, que podem ser classificados em gerações. Os testes da primeira geração são regressões comuns e, posteriormente, foram muito criticados pelo fato da autocorrelação residual não ser considerada, acarretando em possíveis problemas de regressões espúrias³. Os da segunda geração, por outro lado, basicamente testam a validade da PPC relativa avaliando a estacionariedade da taxa de câmbio real. Já os de terceira geração fazem análises de co-integração, verificando a existência de alguma combinação linear estável entre câmbio, inflação doméstica e externa, a fim de detectar possíveis relações de longo prazo entre as variáveis, comparando-se posteriormente as relações encontradas com as estabelecidas pela PPC. Há ainda, testes da quarta geração, mais sofisticados, que incorporam análises de dados em painel, entre outros elementos.

Grande parte das evidências empíricas sobre a PPC são baseadas em testes da segunda e terceira geração e esses testes são mais apropriados do que os da primeira geração por oferecerem um tratamento adequado ao trabalho com séries temporais, e, ao mesmo tempo, são mais simples que os testes da quarta geração.

Dado o objetivo desse trabalho, de determinar de que forma e em que medida a PPC se aplica à realidade brasileira atual, o estudo será baseado numa análise de co-integração, que procurará detectar econometricamente a existência de alguma relação entre câmbio, preços nacionais e preços externos, a fim de que se possa comparar uma eventual relação entre as variáveis com a atribuída pela PPC. Além disso, serão feitas análises de gráficos a fim de detectar possíveis informações relevantes sobre a capacidade explicativa da teoria, que possam não ter sido identificadas pelo modelo econométrico.

³ Regressões espúrias são regressões estatisticamente significativas que, no entanto, não representam um relacionamento real entre as variáveis, sendo a correlação estatística entre as variáveis decorrente, em geral, do fato de ambas as variáveis possuírem semelhante tendência temporal.

4.2 ANÁLISE DE CO-INTEGRAÇÃO

4.2.1 O Modelo

O modelo utilizado nesse trabalho foi:

$$e_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot p_t - \beta_2 \cdot p_t^* + q_t \quad (10)$$

onde: e_t , p_t e p_t^* são, respectivamente, os logaritmos naturais da taxa de câmbio, do nível de preços domésticos e do nível de preços externos no instante t ; q_t é o resíduo da regressão, que deverá ser estacionário para confirmar a estabilidade da relação; e os *betas* (β_0 , β_1 e β_2) são os parâmetros, que nesse modelo podem assumir quaisquer valores, mas que para obedecer a PPC absoluta devem ser iguais a (0, 1 e 1), podendo o β_0 assumir outros valores na versão relativa. Cabe aqui observar que não se espera que o β_0 seja zero, conforme a versão absoluta da teoria prevê, pois os níveis de preços utilizados são índices e não valores em unidade monetária. Além disso, as cestas utilizadas no cálculo desses índices não são homogêneas. Dessa forma, este estudo preocupou-se apenas com o comportamento evolutivo das variáveis, avaliando a versão relativa da teoria através dos parâmetros β_1 e β_2 .

Para constatar-se a co-integração das variáveis, isto é, a existência de uma relação de longo prazo entre elas, é necessário que a regressão seja estatisticamente significativa e que seus resíduos sejam estacionários. Além disso, a co-integração está condicionada ao fato das variáveis serem integradas de mesma ordem. A ordem de integração refere-se a quantas vezes a variável precisa ser diferenciada para tornar-se estacionária. Dessa forma, diz-se que uma variável é integrada de ordem d [I(d)] se ela precisa ser diferenciada d vezes para tornar-se estacionária. Caso as variáveis não sejam integradas de mesma ordem, o modelo só poderá ser utilizado com certos ajustes e se houver subconjuntos das variáveis que sejam integrados de mesma ordem, conforme foi feito por Zini Júnior e Cati (1993).

4.2.2 As Variáveis e a Fonte dos Dados

Foram analisados dados mensais de janeiro de 1999 a dezembro de 2009. A escolha desse período justifica-se pela adoção do regime de câmbio flutuante verificado a partir de 1999, sendo que, até então, o câmbio era controlado artificialmente através do sistema de bandas cambiais, o que fazia parte do programa de estabilização monetária (Plano Real).

O modelo está baseado na relação entre Brasil, a referência doméstica, e Estados Unidos, a referência internacional. A escolha dos Estados Unidos está fundamentada na importância do país como maior economia do mundo e como grande parceiro comercial, não só do Brasil, mas a nível global. Além disso, a moeda americana é tradicionalmente utilizada no comércio internacional para expressar valores de mercadorias e cotações de outras moedas. A taxa de câmbio utilizada foi a média mensal da cotação comercial do Dólar Americano a preço de venda, apurada pelo Banco Central do Brasil (BACEN). A escolha específica dessa categoria foi arbitrária e não se esperou que causasse nenhuma influência significativa nos resultados.

O índice de preços doméstico utilizado foi o Índice de Preços por Atacado Disponibilidade Interna (IPA-DI), calculado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Já o norte-americano foi o *Producer Price Index All Commodities (PPI All Commodities)*, elaborado pelo *Bureau of Labor Statistics*. Como pode-se observar, ambos são índices de preços por atacado, sendo a utilização desse tipo de indicador baseada na maior proporção de bens comercializáveis internacionalmente que as cestas de referência desses índices possuem. Embora as cestas desses índices não retratem com perfeição a realidade dos preços de cada país, que em grande parte são influenciados pelos preços dos bens não comercializáveis, o seu uso justifica-se pela expectativa teórica de que a PPC definitivamente não é aplicável ao universo dos bens não comercializáveis.

4.2.3 Análise dos Dados

O primeiro passo para analisar a possível co-integração das variáveis foi detectar as suas ordens de integração. Como dito anteriormente, é condição para a existência de uma

relação de longo prazo entre as variáveis na forma de co-integração que elas sejam integradas de mesma ordem.

Utilizando-se o software econométrico *Eviews* versão 5, foram feitos testes de raiz unitária do tipo *Augmented Dickey-Fuller* (ADF)⁴. O objetivo do teste é verificar se as variáveis possuem uma raiz unitária e se, portanto, são não estacionárias. A hipótese nula dos testes é a de que a série em questão apresenta uma raiz unitária, fato que é confrontado com a hipótese alternativa de que a série é estacionária. Conforme os resultados obtidos, apresentados nos apêndices dessa monografia, tanto para a taxa de câmbio nominal, quanto para o índice de preços brasileiro (IPA-DI), quanto para o norte-americano (PPI), não foi possível rejeitar a hipótese nula de presença de uma raiz unitária nas séries, mesmo considerando-se níveis de significância⁵ relativamente elevados (maiores que 10%), indicando a não estacionariedade das variáveis. Isso pode ser percebido dado que o valor p ⁶ é relativamente elevado. Esse fato não surpreendeu e, de uma certa forma, já era esperado, o que levou a análise para a etapa seguinte.

O próximo passo foi repetir os testes ADF só que para as primeiras diferenças das variáveis ao invés de para seus níveis como anteriormente. Nesse caso, os resultados rejeitaram a hipótese nula da presença de raiz unitária para as três séries de variáveis mesmo considerando-se níveis de significância relativamente baixos (menores do que 1%), o que indica que todas elas tornam-se estacionárias quando diferenciadas uma única vez. Em outras palavras, os testes revelam que tanto o câmbio, quanto o nível de preços brasileiro, quanto o norte-americano, são integrados de mesma ordem, no caso, de ordem 1, o que atende ao pré-requisito para a co-integração das variáveis, permitindo o prosseguimento do estudo.

Na etapa seguinte, foi rodado o modelo apresentado na subseção 4.2.1. O resultado da regressão, conforme apresentado em anexo, foi a equação:

$$e_t = 9,89 + 1,14 \cdot p_t - 3,10 \cdot p_t^* + q_t \quad (11)$$

Como se observa, os parâmetros obtidos na equação tendem a rejeitar a validade da PPC para esse caso. Se, por um lado, o coeficiente da variável p_t está próximo do seu valor teórico de 1 e o coeficiente linear pode assumir qualquer valor na PPC relativa, por outro não

⁴ Esse tipo de teste baseia-se em regressar a variável com seus valores defasados a fim de identificar se ela possui uma raiz unitária, isto é, se o coeficiente angular da variável com uma defasagem é estatisticamente igual a 1, o que indicaria a não estacionariedade da série. O processo de análise é semelhante ao dos testes t, usualmente praticados em análises de regressões, mas usa outros valores críticos, calculados inicialmente por Dickey e Fuller, recebendo por isso esse nome.

⁵ Em testes de hipótese, o nível de significância do teste é a probabilidade máxima de se rejeitar uma hipótese nula verdadeira.

⁶ Valor p é o menor nível de significância com o qual podemos rejeitar a hipótese nula.

há o que justifique o fato do coeficiente de p_t^* ser tão diferente do valor atribuído pela teoria, que é de -1.

O que chama a atenção, no entanto, é que o modelo é aparentemente bastante significativo, mesmo nesta situação de inconformidade com a teoria. O valor R^2 de 0,84 mostra um ajuste razoavelmente bom da regressão enquanto que o valor p, praticamente nulo, da estatística F, mostra que o modelo como um todo é estatisticamente significativo. O valor p, da estatística t, para cada uma das variáveis dependentes também é praticamente nulo, indicando que cada uma delas é estatisticamente significativa para o modelo.

A grande questão da análise de co-integração, no entanto, é o comportamento dos resíduos da regressão. Isso, porque, quando se trabalha com séries temporais não estacionárias existe a possibilidade de se obterem regressões espúrias, isto é, regressões estatisticamente significativas sem a ocorrência, no entanto, de uma verdadeira relação entre as variáveis. Esse fenômeno normalmente é causado pelo fato das séries regredidas possuírem uma mesma tendência temporal ou tendências temporais relacionadas, mesmo sem que possuam uma relação direta entre si. Nessas condições, a relação obtida pela regressão não tem valor.

Contudo, é possível que séries não estacionárias realmente guardem uma relação de longo prazo entre si. Nesse caso, além de terem tendências temporais relacionadas, existe uma relação entre o comportamento evolutivo das séries. O resultado disso é a existência de uma combinação linear estacionária das variáveis, devendo ser este o comportamento dos resíduos da regressão caso essa relação exista. Sendo assim, constata-se a existência de uma relação de longo prazo, chamada de co-integração das variáveis, caso os resíduos da regressão sejam estacionários. Do contrário, não podemos afirmar que de fato as variáveis se relacionam.

De volta à análise dos dados, é preciso verificar a estacionariedade dos resíduos obtidos com a regressão da equação (11). Essa análise, no entanto, não pode ser feita com base nos valores críticos do teste *Augmented Dickey-Fuller* (ADF), usados anteriormente para analisar a estacionariedade das séries de dados. Isso porque, de acordo com Gujarati (2000), esses valores não são apropriados para séries estimadas, como é o caso dos resíduos obtidos a partir da estimativa da regressão. Engle e Granger calcularam valores mais adequados e o teste baseado nesses valores passou a ser conhecido com *Engle-Granger* (EG) ou *Augmented Engle-Granger* (AEG).

A versão do software utilizado neste trabalho não fornece os valores diretamente o teste AEG. Entretanto, como ele é semelhante ao ADF, mas com valores críticos diferentes, foi estimado o teste ADF para os resíduos da regressão calculada anteriormente, para que a

estatística t obtida fosse confrontada com os valores críticos de Engle e Granger. Sendo assim, apesar do teste aceitar hipótese de estacionariedade dos resíduos com base nos valores de Dickey e Fuller a 5% de significância, com os valores críticos corretos, leia-se de Engle e Granger, não é possível rejeitar a hipótese de não estacionariedade dos resíduos nem a 10% de significância, já que a estatística t obtida é de $-3,39$, valor inferior ao valor crítico de Engle e Granger a 10% de significância para um modelo com duas variáveis explicativas, que é de aproximadamente $-3,52^7$. Esse resultado, no mínimo, enfraquece bastante a hipótese de co-integração das variáveis.

Outro fator que leva se opõe à hipótese de co-integração é a forte presença de correlação serial dos resíduos. A estatística Durbin-Watson calculada na regressão 1 com valor de $0,32$ está bem abaixo do valor crítico tabelado a 5% de significância para um modelo com duas variáveis explicativas e 100 observações, que é de $1,63$. Com isso, podemos aceitar a hipótese de presença de autocorrelação positiva. A análise gráfica do diagrama de dispersão entre o resíduo q_t e o seu valor com uma defasagem q_{t-1} , mostrado a seguir (gráfico 1), evidencia ainda mais essa situação.

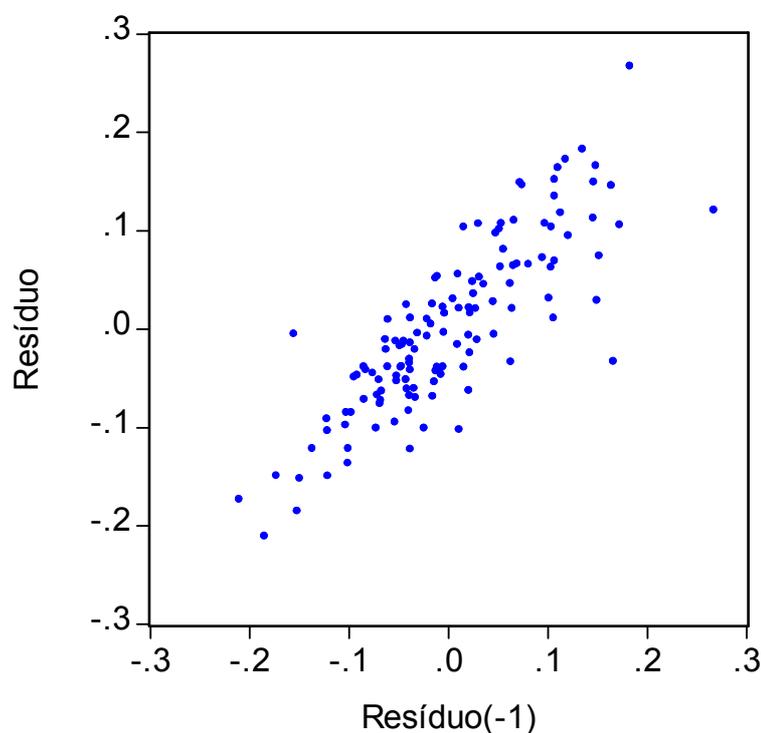


Gráfico 1 - Diagrama de dispersão entre o resíduo e o seu valor com uma defasagem.

Fonte: elaboração do autor

⁷ Valores apresentados por Stock e Watson (2004).

O fato dos resíduos estarem fortemente correlacionados serialmente é um bom indício de que a regressão obtida é espúria. Se a isso somarmos a não rejeição da hipótese de não estacionariedade dos resíduos e o fato de os parâmetros obtidos na regressão divergirem consideravelmente dos estabelecidos pela teoria, indicando uma relação entre as variáveis aparentemente sem explicação teórica, os resultados mostram que, apesar do bom ajuste da regressão, não se pode afirmar que exista de fato uma relação estável entre as variáveis.

Em termos da PPC, os resultados da análise de co-integração levam à não aceitação da teoria para explicar o câmbio brasileiro na última década. Além do fato de não se poder confirmar a existência de relação estável de longo prazo entre câmbio, preços internos e preços externos, os resultados mostram que a relação mais próxima entre as variáveis que se pode especular diverge bastante da proposta pela teoria.

4.3 OUTRAS ANÁLISES

4.3.1 A Evolução da Taxa de Câmbio Real

Reescrevendo a equação (7), da taxa de câmbio real, na forma logarítmica temos:

$$\ln R_{USA/BRA} = \ln E_{R\$/US\$} + \ln P_{USA} - \ln P_{BRA} \quad (12)$$

Assim, pode-se obter a série do logaritmo da taxa de câmbio real a partir das séries de logaritmos da taxa de câmbio, do nível preços internacional e nacional. Esta série foi gerada e o gráfico 2, a seguir, ilustra a evolução da variável⁸ ao longo do tempo.

⁸ É importante esclarecer que o valor numérico em si da variável não deve ser considerado, pois os níveis de preços utilizados no cálculo foram medidos em índices e não em valores monetários, sem contar que correspondem a cestas não padronizadas de mercadorias. Contudo, para análise do comportamento evolutivo da variável, o gráfico é válido, já que a forma logarítmica representa linearmente a variação relativa da variável.

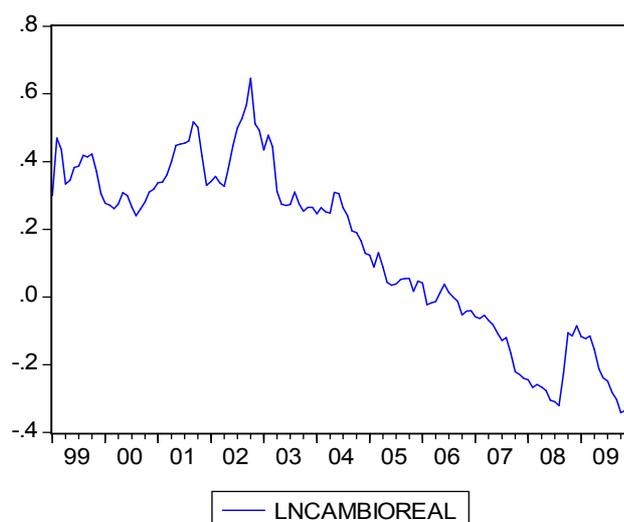


Gráfico 2 – Logaritmo natural da taxa de câmbio real de janeiro de 1999 a dezembro de 2009

Fonte: elaboração do autor

Como se observa, a taxa de câmbio real teve uma tendência de queda a partir de 2003. A queda desta taxa, no entanto, da forma como a variável foi calculada, isto é, em termos dos preços internacionais pelos nacionais, indica uma apreciação do câmbio real brasileiro. Em outras palavras, a moeda brasileira teve seu poder aquisitivo ampliado no comércio internacional a partir de 2003. Para entender a razão disso, é interessante analisar a evolução dessa taxa a partir das séries utilizadas para calculá-la.

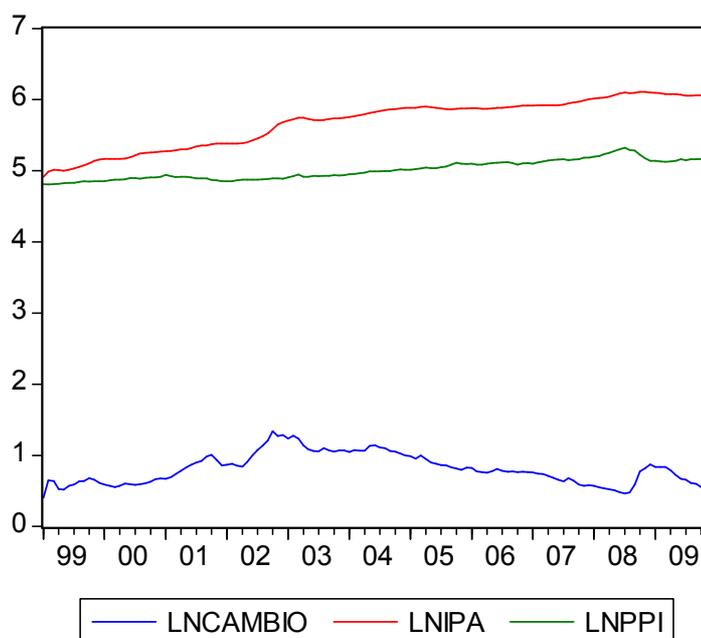


Gráfico 3 – Logaritmo natural da taxa de câmbio nominal, do IPA-DI (preços no Brasil) e do PPI All Commodities (preços nos Estados Unidos) de janeiro de 1999 a dezembro de 2009

Fonte: elaboração do autor

Como percebe-se no gráfico 3, a partir de 2003 a taxa de câmbio nominal apresentou queda enquanto que os preços nacionais evoluíram de maneira semelhante aos americanos. Isso mostra que a queda no câmbio nominal não foi causada pelo comportamento dos preços e, ao mesmo tempo, não influenciou estes de maneira a manter uma taxa de câmbio real estável, conforme a PPC prevê. Assim, conforme já constatado na análise de co-integração, observa-se que a PPC relativa não se aplica ao período em questão.

Vale acrescentar também que, conforme os resultados apresentados em anexo, o teste de raiz unitária ADF para a série do logaritmo do câmbio real mostrou que ele é não estacionário, pois possui uma raiz unitária, contrariando a PPC.

4.3.2 A Variação Cambial e o Diferencial de Inflação

Uma outra forma de avaliar a PPC relativa é comparar as taxas de crescimento das variáveis. De acordo com a PPC relativa, a taxa de crescimento da taxa de câmbio deveria ser igual à diferença entre as taxas de crescimento dos níveis de preços nacional e internacional, isto é, o diferencial entre a inflação doméstica e a inflação estrangeira. Como mostra o gráfico 4, isso não se verifica na prática para variações mensais.

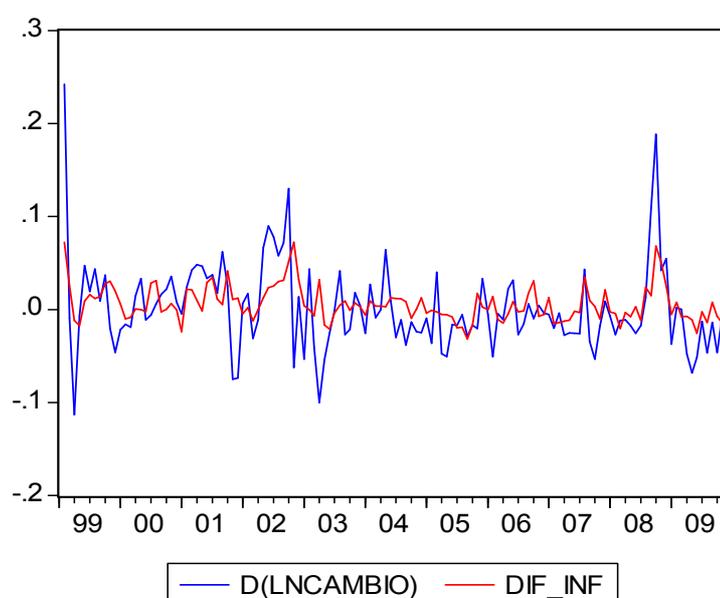


Gráfico 4 – Taxa de crescimento da taxa de câmbio e diferença entre a inflação brasileira e norte-americana de fevereiro de 1999 a dezembro de 2009

Fonte: elaboração do autor

Contudo, sabe-se que a PPC não é uma teoria de curto prazo, por isso analisou-se também, no gráfico 5, os valores acumulados em 12 meses, obtendo-se por tanto, para cada mês a partir de janeiro de 2000, o valor da taxa de crescimento da taxa de câmbio e o diferencial entre a inflação brasileira e a norte-americana acumulados nos últimos 12 meses. Como mostra o gráfico, também não há correspondência entre a variação do câmbio e o diferencial de inflação.

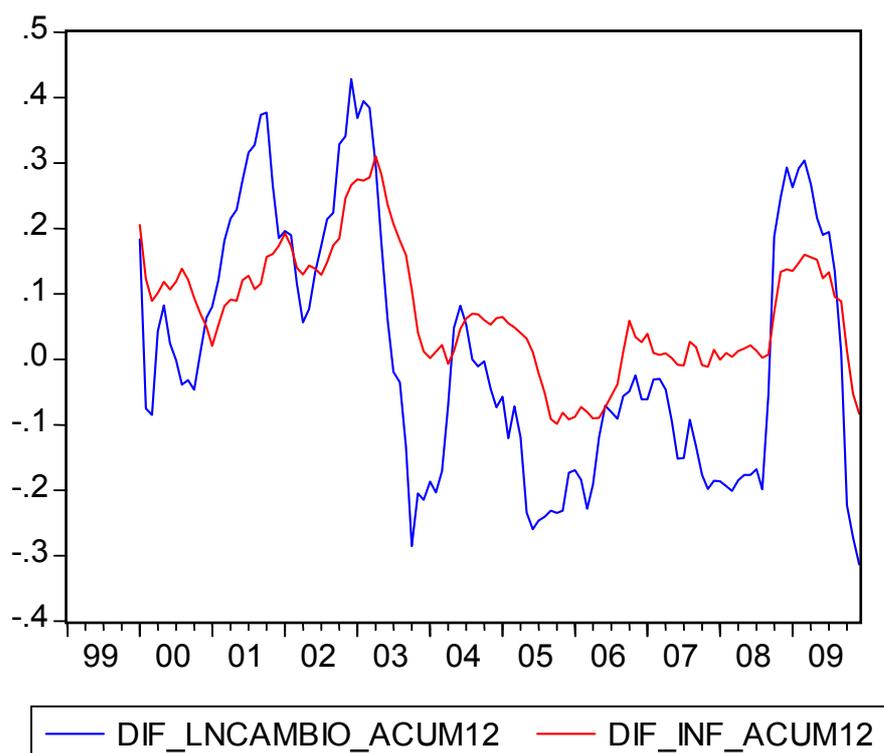


Gráfico 5 – Taxa de crescimento da taxa de câmbio e diferença entre a inflação brasileira e norte-americana acumulados nos últimos 12 meses, de janeiro de 2000 a dezembro de 2009

Fonte: elaboração do autor

Como observa-se, a proximidade entre os valores ainda está longe de ser exata, mas torna-se visível nessa nova elaboração, com dados acumulados, o que não acontecia num horizonte somente mensal.

Dois pontos podem ser assinalados nesta análise sobre a variação cambial e o diferencial de inflação entre Brasil e Estados Unidos. O primeiro é que, analisando-se o gráfico 5, observa-se que os movimentos do câmbio parecem anteceder os movimentos semelhantes ocorridos no diferencial de inflação. Isso indica que qualquer possível relação entre as variáveis ocorreria no sentido de o câmbio afetar os preços, e não o contrário.

Em segundo lugar, tanto os gráficos 4 e 5, quanto o gráfico 6, a seguir, mostram que os níveis de preços e os diferenciais de inflação variam nitidamente menos do que o câmbio. Isso mostra que existem muitos fatores que alteram o câmbio, principalmente no curto-prazo, mas também no longo, que não dizem respeito a variações nos preços. Assim, mesmo que exista alguma relação entre preços e câmbio, é muito difícil identificá-la em meio à tanta oscilação cambial.

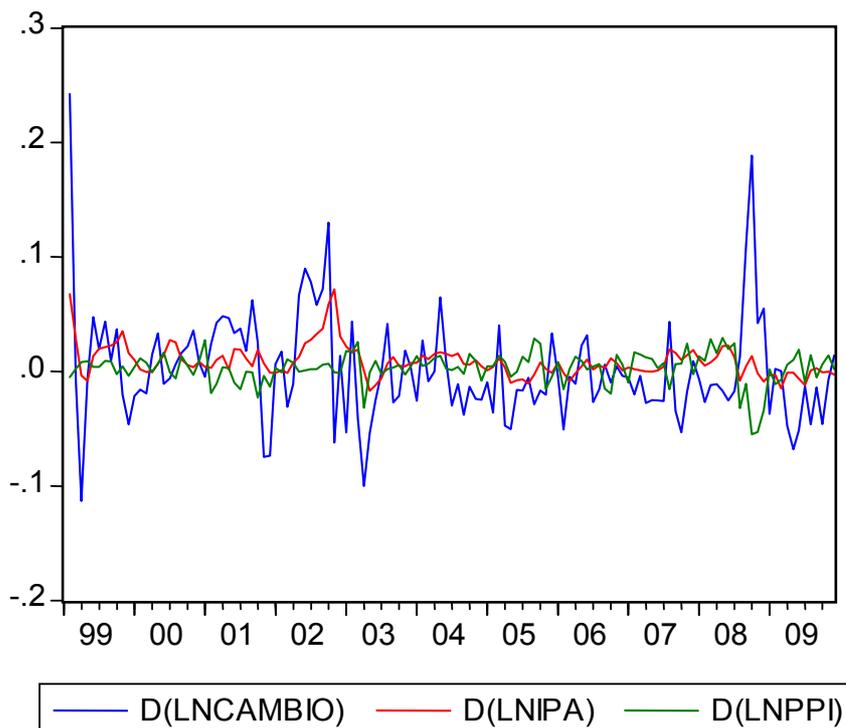


Gráfico 6 – Taxa de crescimento da taxa de câmbio e do nível de preços brasileiro e norte-americano, de fevereiro de 1999 a dezembro de 2009

Fonte: elaboração do autor

Resumindo, os gráficos nos mostram que a taxa de crescimento da taxa de câmbio não equivale ao diferencial entre a inflação brasileira e norte-americana, mas seu comportamento tem alguma semelhança para dados acumulados em 12 meses, sendo que a oscilação do câmbio é visivelmente maior que a dos preços.

5 CONCLUSÃO

Antes de mais nada, é preciso reconhecer e reafirmar a importância que a PPC possui no âmbito teórico, tendo um papel muito importante por si só, como teoria, e por participar da construção de outras formulações teóricas mais sofisticadas e amplas sobre a taxa de câmbio, constituindo uma referência para o seu valor de longo prazo. Independente de qualquer resultado de testes empíricos, a consistência lógica da teoria é forte o bastante para sustentá-la e garantir o seu reconhecimento.

A revisão da literatura sobre a PPC deixa claro que não existe um consenso sobre a validade empírica da teoria, seja a nível nacional ou mundial. Diversas questões metodológicas, conjunturais e políticas, entre outras, levam os estudos a obterem diferentes resultados de acordo com as circunstâncias em que a teoria é analisada. Isso reforça a idéia de que a utilidade prática da teoria deve ser testada para um determinado contexto, e não de maneira universal.

Especificamente para o caso brasileiro, no período recente, não há correspondência clara entre as proposições da PPC e a realidade. Tanto a análise de co-integração quanto a análise da taxa de câmbio real apresentaram divergência com a teoria. A primeira constatou uma relação possivelmente espúria entre câmbio e níveis de preços, bem diferente da prevista pela teoria. Já a taxa de câmbio real teve clara tendência de queda a partir de 2003, contrariando a hipótese de estacionariedade definida pela PPC. Esse fenômeno foi ocasionado por uma queda no câmbio nominal sem correspondência com o diferencial entre a inflação brasileira e a norte-americana no período. A apreciação real da moeda brasileira nesse período pode estar ligada a uma provável correção da posição de extrema desvalorização da moeda atingida em 2002. Contudo, isso não pode ser afirmado com convicção sem um estudo mais aprofundado, pois a taxa de câmbio real caiu muito além dos valores mais baixos atingidos entre 1999 e 2003.

Teoricamente, pode-se buscar explicações para a violação da teoria naquelas fontes de distorções da PPC, discutidas na seção 2.3 deste trabalho. Entretanto, a forte oscilação cambial em relação às variações de preços indica a existência de outras variáveis de grande influência sobre a taxa de câmbio que, possivelmente, inibem o impacto que eventualmente os preços possam causar sobre o câmbio. Contudo, foge ao propósito deste trabalho buscar entender estas variáveis já que o objeto de estudo em questão é a PPC e não os determinantes da taxa de câmbio em geral.

Ainda sobre a relação entre preços e câmbio, os resultados apontam que é mais provável a existência de uma relação do tipo “câmbio afeta preços”, do que o contrário. Embora a teoria não deixe claro qual é a variável que se ajusta para conduzir o sistema ao equilíbrio, esse resultado leva ao questionamento da validade da PPC como uma teoria para explicar a taxa de câmbio, uma vez que parece ser mais provável que os preços é que se ajustam às variações sofridas no câmbio por conta de outros fatores.

Enfim, com base em todas essas constatações apresentadas até aqui, conclui-se que, para as circunstâncias da economia brasileira entre 1999 e 2009, a PPC não consegue explicar as variações do câmbio a partir das variações de preços nacionais e estrangeiros. Talvez o período analisado tenha sido relativamente curto para se buscarem relações de longo prazo, mas a análise de um período maior viria acompanhada de variações conjunturais significativas, impedindo uma análise específica da teoria em uma certa situação conjuntural. O fato é que, nesses 11 anos analisados, a taxa de câmbio real não permaneceu estável, nem apresentou tendência de reverter a um valor específico de longo prazo, contrariando a teoria. Embora esta seja muito consistente em termos lógicos, na prática a forte oscilação cambial vai muito além dos efeitos causados pelo diferencial entre a inflação doméstica e a estrangeira, tornando quase imperceptíveis os mesmos. Com isso, constata-se e reafirma-se que a PPC, sozinha, não serve para explicar o comportamento do câmbio brasileiro no período recente.

REFERÊNCIAS

ALVES, Tahís Guimarães; VIEIRA, Flavio Vilela. Taxa de câmbio no longo prazo e preços relativos no Brasil: uma investigação teórica e empírica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA, 10., 2005, Campinas. **Anais eletrônicos...** Campinas: SEP, 2005. Disponível em: <<http://www.sep.org.br/artigo/xcongresso42.pdf>>. Acesso em: 9 abr. 2010.

BALASSA, Bela. The purchasing-power parity doctrine: a reappraisal. **The Journal of Political Economy**, Chicago, v. 72, n. 6, p. 584-596, dec. 1964.

CALDERÓN, César; DUCAN, Roberto. Purchasing power parity in an emerging market economy: a long-span study for Chile. **Banco Central de Chile Documentos de Trabajo**, [Santiago], Banco Central de Chile, n. 215, jun. 2003. Disponível em: <www.bcentral.cl/eng/studies/working-papers/pdf/dtbc215.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2010.

CARNEIRO, Francisco Galvão. **A metodologia dos testes de causalidade em economia**. [Brasília]: UnB, [1997]. Disponível em: <<http://www.angelfire.com/id/SergioDaSilva/causal.pdf>>. Acesso em: 8 abr. 2010.

FEENSTRA, Robert C.; TAYLOR, Alan M. **International macroeconomics**. New York: Worth Publishers, 2008.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria básica**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

GUITIERREZ, Maria Claudia. Indexação da taxa de câmbio: justificativa teórica e implicações macroeconômicas. **Notas Técnicas do Banco Central do Brasil**, Brasília, BACEN, n.29, p. 1-32, out. 2002. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pec/NotasTecnicas/Port/2002nt29indextxcambiop.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2010.

HOLLAND, Márcio; PEREIRA, Pedro Luis Valls. Taxa de câmbio real e paridade do poder de compra no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, FGV, vol. 53, n. 3, p. 259-285, jul./set. 1999.

HSIEH, David A. The determination of the real exchange rate: the productivity approach. **Journal of International Economics**, Chicago, v. 12, n. 3-4, Maio 1982.

JANCSÓ, Constantin. **A paridade do poder de compra no longo prazo**: testes em moedas da América Latina (1900-2006). São Paulo: FGV, 2008. Dissertação de mestrado. Disponível em: <<http://virtualbib.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/2066/constantinjancsoturma2004.pdf?sequence=2>>. Acesso em 3 abr. 2010.

KRUGMAN, Paul R.; OBSTFELD, Maurice. **Economia internacional**. 6. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005.

MADALLA, G.S. **Introdução à econometria**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2003.

MARÇAL, Emerson Fernandes; PEREIRA, Pedro L. Valls; SANTOS FILHO, Otaviano Canuto dos. Paridade do poder de compra: testando dados brasileiros. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, FGV, vol. 57, n. 1, p. 159-190, jan./mar. 2003.

MENEZES, Flávio M.; RESENDE, Marcelo. Teste de co-integração da paridade do poder de compra para a economia brasileira: 1870-1906. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 51-62, jan./abr. 1996.

PASTORE, Affonso Celso; BLUM, Bernardo Soares; PINOTTI, Maria Cristina. paridade do poder de compra, câmbio real e saldos comerciais. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, FGV, vol. 52, n. 3, p. 359-403, jul./set. 1998.

ROGOFF, Kenneth. The purchasing power parity puzzle. **Journal of Economic Literature**, v. 34, n.2, p. 647-668, jun. 1996.

ROSSI, José W. Determinação da taxa de câmbio: testes empíricos para o Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, IPEA, vol. 21, n. 2, p. 397-412, ago. 1991.

ROSSI, José W. O modelo monetário de determinação da taxa de câmbio: testes para o Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, IPEA, vol. 26, n. 2, p. 155-182, ago. 1996.

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

TERRA, Cristina; VAHIA, Ana Lucia. A note on purchasing power parity and the choice of price index. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, FGV, vol. 62, n.1, p. 95-102, jan./mar. 2008.

ZINI JÚNIOR, Álvaro Antonio; CATI, Regina Célia. Co-integração e taxa de câmbio: testes sobre a PPP e os termos de troca do Brasil de 1855 a 1990. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, IPEA, vol. 23, n.2, ago. 1993.

VARIAN, Hal R. **Microeconomia**: princípios básicos, uma abordagem moderna. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introdução à econometria**: uma abordagem moderna. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

**APÊNDICE A – Resultado do teste ADF de raiz unitária para o logaritmo natural da
taxa de câmbio**

Null Hypothesis: LNCAMBIO has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.341441	0.6088
Test critical values:		
1% level	-3.481217	
5% level	-2.883753	
10% level	-2.578694	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNCAMBIO)
Method: Least Squares
Date: 05/24/10 Time: 20:53
Sample (adjusted): 1999M03 2009M12
Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNCAMBIO(-1)	-0.022004	0.016403	-1.341441	0.1822
D(LNCAMBIO(-1))	0.327235	0.073665	4.442194	0.0000
C	0.016894	0.013802	1.224052	0.2232
R-squared	0.140472	Mean dependent var		-0.000687
Adjusted R-squared	0.126936	S.D. dependent var		0.042210
S.E. of regression	0.039440	Akaike info criterion		-3.605279
Sum squared resid	0.197548	Schwarz criterion		-3.539105
Log likelihood	237.3431	F-statistic		10.37778
Durbin-Watson stat	1.706060	Prob(F-statistic)		0.000067

**APÊNDICE B – Resultado do teste ADF de raiz unitária para a primeira diferença do
logaritmo natural da taxa de câmbio**

Null Hypothesis: D(LNCAMBIO) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.230628	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.481217	
5% level	-2.883753	
10% level	-2.578694	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNCAMBIO,2)
Method: Least Squares
Date: 05/24/10 Time: 20:55
Sample (adjusted): 1999M03 2009M12
Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNCAMBIO(-1))	-0.680175	0.073687	-9.230628	0.0000
C	-0.001029	0.003471	-0.296471	0.7674
R-squared	0.399637	Mean dependent var		-0.001757
Adjusted R-squared	0.394947	S.D. dependent var		0.050862
S.E. of regression	0.039563	Akaike info criterion		-3.606594
Sum squared resid	0.200347	Schwarz criterion		-3.562478
Log likelihood	236.4286	F-statistic		85.20450
Durbin-Watson stat	1.709014	Prob(F-statistic)		0.000000

APÊNDICE C – Resultado do teste ADF de raiz unitária para o logaritmo natural do índice de preços brasileiro (IPA-DI)

Null Hypothesis: LNIPA has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.552364	0.5040
Test critical values: 1% level	-3.481217	
5% level	-2.883753	
10% level	-2.578694	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LNIPA)
 Method: Least Squares
 Date: 05/24/10 Time: 20:58
 Sample (adjusted): 1999M03 2009M12
 Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNIPA(-1)	-0.003747	0.002414	-1.552364	0.1231
D(LNIPA(-1))	0.649014	0.059165	10.96948	0.0000
C	0.023838	0.013923	1.712153	0.0893
R-squared	0.543660	Mean dependent var		0.008245
Adjusted R-squared	0.536474	S.D. dependent var		0.012858
S.E. of regression	0.008754	Akaike info criterion		-6.615846
Sum squared resid	0.009732	Schwarz criterion		-6.549672
Log likelihood	433.0300	F-statistic		75.65078
Durbin-Watson stat	1.420266	Prob(F-statistic)		0.000000

**APÊNDICE D – Resultado do teste ADF de raiz unitária para a primeira diferença do
logaritmo natural do índice de preços brasileiro (IPA-DI)**

Null Hypothesis: D(LNIPA) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.713439	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.481217	
5% level	-2.883753	
10% level	-2.578694	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNIPA,2)
Method: Least Squares
Date: 05/24/10 Time: 20:59
Sample (adjusted): 1999M03 2009M12
Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNIPA(-1))	-0.320100	0.056026	-5.713439	0.0000
C	0.002271	0.000916	2.480408	0.0144
R-squared	0.203204	Mean dependent var		-0.000542
Adjusted R-squared	0.196979	S.D. dependent var		0.009822
S.E. of regression	0.008802	Akaike info criterion		-6.612433
Sum squared resid	0.009917	Schwarz criterion		-6.568318
Log likelihood	431.8082	F-statistic		32.64338
Durbin-Watson stat	1.440771	Prob(F-statistic)		0.000000

APÊNDICE E – Resultado do teste ADF de raiz unitária para o logaritmo natural do índice de preços norte-americano (PPI All Commodities)

Null Hypothesis: LNPPI has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.089574	0.7187
Test critical values: 1% level	-3.481217	
5% level	-2.883753	
10% level	-2.578694	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LNPPI)
 Method: Least Squares
 Date: 05/24/10 Time: 21:00
 Sample (adjusted): 1999M03 2009M12
 Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNPPI(-1)	-0.009322	0.008556	-1.089574	0.2780
D(LNPPI(-1))	0.340269	0.083059	4.096705	0.0001
C	0.048642	0.042884	1.134268	0.2588
R-squared	0.122456	Mean dependent var		0.002891
Adjusted R-squared	0.108636	S.D. dependent var		0.013715
S.E. of regression	0.012948	Akaike info criterion		-5.832910
Sum squared resid	0.021292	Schwarz criterion		-5.766736
Log likelihood	382.1391	F-statistic		8.861049
Durbin-Watson stat	2.062777	Prob(F-statistic)		0.000250

**APÊNDICE F – Resultado do teste ADF de raiz unitária para a primeira diferença do
logaritmo natural do índice de preços norte-americano (PPI All Commodities)**

Null Hypothesis: D(LNPPI) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.972723	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.481217	
5% level	-2.883753	
10% level	-2.578694	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNPPI,2)

Method: Least Squares

Date: 05/24/10 Time: 21:01

Sample (adjusted): 1999M03 2009M12

Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNPPI(-1))	-0.662403	0.083084	-7.972723	0.0000
C	0.001934	0.001161	1.666106	0.0981
R-squared	0.331817	Mean dependent var		5.49E-05
Adjusted R-squared	0.326597	S.D. dependent var		0.015790
S.E. of regression	0.012958	Akaike info criterion		-5.838990
Sum squared resid	0.021491	Schwarz criterion		-5.794874
Log likelihood	381.5343	F-statistic		63.56432
Durbin-Watson stat	2.056448	Prob(F-statistic)		0.000000

APÊNDICE G – Resultado da regressão entre o logaritmo natural da taxa de câmbio, do nível de preços brasileiro e do norte-americano

Dependent Variable: LNCAMBIO

Method: Least Squares

Date: 04/28/10 Time: 22:05

Sample: 1999M01 2009M12

Included observations: 132

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.891623	0.392438	25.20554	0.0000
LNIPA	1.139378	0.047407	24.03412	0.0000
LNPII	-3.103789	0.121647	-25.51474	0.0000
R-squared	0.836721	Mean dependent var		0.809889
Adjusted R-squared	0.834189	S.D. dependent var		0.214765
S.E. of regression	0.087452	Akaike info criterion		-2.012990
Sum squared resid	0.986571	Schwarz criterion		-1.947472
Log likelihood	135.8574	F-statistic		330.5289
Durbin-Watson stat	0.316656	Prob(F-statistic)		0.000000

**APÊNDICE H – Resultado do teste ADF de raiz unitária para o logaritmo natural da
taxa de câmbio real**

Null Hypothesis: LNCAMBIOREAL has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.761971	0.8260
Test critical values:		
1% level	-3.481217	
5% level	-2.883753	
10% level	-2.578694	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNCAMBIOREAL)
Method: Least Squares
Date: 05/24/10 Time: 21:07
Sample (adjusted): 1999M03 2009M12
Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNCAMBIOREAL(-1)	-0.009931	0.013034	-0.761971	0.4475
D(LNCAMBIOREAL(-1))	0.193715	0.081451	2.378296	0.0189
C	-0.003671	0.003814	-0.962374	0.3377
R-squared	0.043750	Mean dependent var		-0.006040
Adjusted R-squared	0.028691	S.D. dependent var		0.037773
S.E. of regression	0.037228	Akaike info criterion		-3.720729
Sum squared resid	0.176008	Schwarz criterion		-3.654555
Log likelihood	244.8474	F-statistic		2.905210
Durbin-Watson stat	1.806586	Prob(F-statistic)		0.058384

APÊNDICE I – Resultado do teste ADF de raiz unitária para o resíduo da regressão entre o logaritmo natural da taxa de câmbio, do nível de preços brasileiro e do norte-americano

Null Hypothesis: RESID_REGRESSAO1 has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.394498	0.0129
Test critical values:		
1% level	-3.480818	
5% level	-2.883579	
10% level	-2.578601	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(RESID_REGRESSAO1)

Method: Least Squares

Date: 05/24/10 Time: 21:10

Sample (adjusted): 1999M02 2009M12

Included observations: 131 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID_REGRESSAO1(-1)	-0.162995	0.048017	-3.394498	0.0009
C	0.000233	0.004120	0.056593	0.9550
R-squared	0.081998	Mean dependent var		4.78E-05
Adjusted R-squared	0.074882	S.D. dependent var		0.049021
S.E. of regression	0.047150	Akaike info criterion		-3.255801
Sum squared resid	0.286787	Schwarz criterion		-3.211905
Log likelihood	215.2550	F-statistic		11.52261
Durbin-Watson stat	1.592663	Prob(F-statistic)		0.000914

Obs: Este teste é inadequado para séries estimadas, como é o caso da série de resíduos analisada, devendo o valor da estatística t calculada (que aparece em destaque) ser comparado com os valores críticos de Engle e Granger.