

Paridade de Poder de Compra: Um Teste de Co-integração para o Caso Brasileiro

**Claudio Roberto Fóffano
Vasconcelos e Silvinha Pinto**

Vasconcelos

Doutorandos em Economia do Departamento de Economia da Universidade Federal de Pernambuco e do Programa de Pós-graduação em Economia - PIMES/UFPE.

Professores da Universidade Federal de Rio Grande.

Ricardo Chaves Lima

Ph.D em Economia Agrícola pela Universidade do Tennessee, Knoxville, e Professor Adjunto do Departamento de Economia da Universidade Federal de Pernambuco e do Programa de Pós-graduação em Economia PIMES/UFPE.

Resumo:

Objetiva testar empiricamente a validade da hipótese da Paridade de Poder de Compra (PPC) para a economia brasileira. Examina a relação de longo prazo entre a taxa de câmbio nominal e o movimento relativo dos preços através da análise de co-integração, utilizando-se a metodologia de Engle e Granger. O período de tempo analisado compreende os meses de janeiro de 1980 a junho de 1994, dada a evidência de altos índices inflacionários neste período. Os resultados indicam a validade da hipótese da PPC para a economia brasileira, coerentemente com os estudos já realizados para outras economias também caracterizadas por altos processos inflacionários.

Palavras-chave:

Co-integração; Inflação; Poder de Compra; Taxa de Câmbio; Brasil.

1-INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, o teste da hipótese de Paridade de Poder de Compra (PPC) tem despertado um grande interesse no meio científico, visto que alguns modelos macroeconômicos de determinação da taxa de câmbio têm como hipótese a validade da PPC.

Em um contexto histórico, observa-se, a partir da década de 1970, que a teoria econômica e os modelos de determinação da taxa de câmbio evoluíram para os modelos monetaristas e de equilíbrio de *portfólio* do balanço de pagamentos, divergindo do modelo de Mendell-Fleming da década de 1960.

No início dos anos 1980, o aparente sucesso empírico dos modelos de determinação da taxa de câmbio foram questionados por trabalhos como de NEESE & ROGOFF apud FRANKEL & ROSE (1995). Estes autores verificaram que os modelos *random walk* apresentariam previsões da taxa de câmbio tão boas quanto os modelos estruturais, e, por não envolverem muitas variáveis macroeconômicas fundamentais, seriam formulações mais simples e viáveis na determinação da taxa de câmbio.

Neste contexto de modelos *random walk*, observa-se, na literatura recente, o caso particular dos testes de validade da PPC no longo prazo, os quais buscam evidenciar, inicialmente, a hipótese de presença de raiz unitária no processo estocástico de determinação da taxa de câmbio real, e/ou se os desvios da combinação linear da taxa de câmbio e preços (domésticos e estrangeiros) são estacionários.

Assim, para modelos de determinação da taxa de câmbio como, por exemplo, a abordagem monetária, a teoria da PPC figura como um pressuposto fundamental, visto que, nesta abordagem, trabalha-se com a hipótese de preços flexíveis. Logo, a verificação empírica da hipótese de validade da teoria da paridade de poder de compra acarreta, conseqüentemente, na análise da existência de um taxa de câmbio de equilíbrio de longo prazo.

Portanto, dado que a taxa de câmbio é um dos preços fundamentais da economia e que modelos teóricos e empíricos de comportamento da taxa de câmbio têm sido construídos em torno da hipótese da PPC, objetiva-se realizar um teste empírico da validade desta hipótese para a economia brasileira através da análise de co-integração. A análise abrange o período de altos índices de inflação, ou seja, o início da década de 1980 até junho de 1994.

O restante do estudo está dividido da seguinte forma: na segunda parte, procura-se desenvolver os conceitos da teoria da PPC, suas falhas e críticas, e evidencia-se alguns trabalhos empíricos que testam a validade da PPC. Na terceira parte, descreve-se o método utilizado e os principais resultados empíricos obtidos. Por fim, na quarta parte, salienta-se as principais conclusões.

2 - DESENVOLVIMENTO TEÓRICO DA PPC

A PPC pode ser apresentada em duas versões: a versão absoluta (também chamada de versão forte) e a versão relativa (ou versão fraca). Inicialmente, ao se tratar da versão absoluta da PPC, assume-se que a “Lei de Um Preço” seja válida. Assim, a versão absoluta da PPC é definida como a relação dos preços dos bens de consumo para dois países quaisquer, onde esta tenderia a aproximar-se das taxas de câmbio de equilíbrio (BALASSA, 1974).

Então:

$$E = P/P^* \quad (1)$$

Ou,

$$E = k \cdot P/P^* \quad \text{com } k=1 \quad (2)$$

Onde **P** é o índice de preços de uma cesta padrão de bens do país doméstico; **P*** o índice de preço estrangeiro para a mesma cesta de bens; **E** a paridade de poder de compra absoluta, expressa em termos de moeda doméstica por unidade de moeda estrangeira; e **K** é uma

dade de moeda estrangeira; e K é uma constante qualquer.

Para DORNBUSCH (1994), uma implicação para a versão absoluta seria que $P/(E.P^*) = 1$, para todo o tempo. Isto quer dizer que dada a arbitragem, qualquer distúrbio monetário ou real na economia implicaria em um ajuste imediato nos preços de uma cesta de bens de consumo nos dois países, mensuradas em uma moeda comum.

Desta forma, sob a validade da “Lei de Um Preço”, a taxa de câmbio real de equilíbrio de curto prazo (R), cotada através da moeda doméstica por unidade de moeda estrangeira, é igual a PPC absoluta ou taxa de câmbio nominal (E), ou seja $R = E$.

Mas, considerando que: tanto os bens transacionados no mercado internacional (*tradables*) quanto os não transacionáveis (*nontradables*) não são homogêneos, então as trocas são efetuadas em mercados imperfeitos; e que as estruturas de mercados internos dos países, normalmente, são diferentes entre si, então, torna-se difícil justificar a validade das premissas da “Lei de Um Preço” e de mesma estrutura de índices de preços entre dois países. Assim, a introdução do conceito de PPC relativa (ou a versão fraca), que procura incorporar a questão de imperfeição de mercado, flexibiliza e torna mais realística a abordagem da PPC.

Com relação à versão da PPC relativa, ou também chamada de versão fraca, pode-se afirmar que esta estabelece que a percentagem de mudança na taxa cambial entre duas moedas, sobre algum período de tempo, é igual à diferença entre a percentagem de variações no nível de preço nacional e estrangeiro (KRUGMAN, 1997).

Esta segunda versão da PPC é baseada no fato de que a arbitragem não é perfeita, ou seja, $P/(E.P^*) \neq 1$ (da equação (1)) ou similarmente se $k \neq 1$ (da equação (2)).

Tomando o diferencial total da equação (1) em termos logarítmicos tem-se que:

$$e = p - p^* \quad (3)^1$$

Portanto, a variação na taxa de câmbio deve ser igual à diferença na inflação doméstica e inflação do país estrangeiro, de forma a preservar uma dada taxa real de paridade.

Com relação às críticas a PPC, uma seria a da reduzida acurabilidade da taxa de câmbio de equilíbrio de curto prazo como aproximação da PPC. Ou seja, a PPC não seria válida no curto prazo. Uma explicação da não verificação da validade da PPC no curto prazo é a de que frequentemente os produtores não ajustam preços em resposta a mudanças na taxa de câmbio, por não terem certeza se esta mudança é permanente ou se será brevemente revertida. Assim, fundamentos microeconômicos, como rigidez de salários e custos fixos, evidenciam que os mecanismos de ajustes de preços e salários no curto prazo não validam a “Lei de Um Preço” para produtos similares em países diferentes (ISARD, 1997)

Outras críticas procuram desmentir a proposição de que uma taxa de câmbio flutuando livremente tende para PPC. Assim, estabelecendo um padrão de críticas mais específicas, a mais comum é aquela concernente à metodologia de cálculo dos índices de preços utilizados para o cômputo da PPC. Isto é, os índices de preços usados no cômputo da PPC não têm os mesmos pesos, denotando diferentes estruturas de mercados.

BALASSA (1974), criticando a premissa da PPC como uma mensuração da taxa de câmbio de equilíbrio de longo prazo, argumentou que se as diferenças de produtividade internacionais são maiores, ou crescem a uma taxa maior, na produção de bens *tradables* do que no setor de *non-tradeables*, o preço relativo dos *nontradables* tenderá a crescer devido ao fato de ambos competirem por fatores domésticos de produção. Como resultado, a moeda do país com níveis de produtividade mais altos aparecerá sobrevalorizada em termos da PPC. Isto é, considerando que os

¹ As letras minúsculas representam a percentagem de mudança.

preços do *tradables* tendem a se igualarem no mercado internacional, um aumento no preço relativo de *nontradables* causa uma sobrevalorização em termos de PPC.

Portanto, se se tomar o nível de renda *per capita* como representante dos níveis de produtividade, então, a razão entre PPC e taxa de câmbio será uma função crescente dos níveis de renda, o que pode ser denominado de “viés de produtividade” (BALASSA, 1974).

Sintetizando os argumentos referidos acima, DORNBUSCH (1994) afirma que as falhas da versão relativa da PPC teriam as seguintes origens: mudanças nos termos de trocas em decorrência de mudanças nos padrões de trocas; crescimento econômico afetando os preços relativos de *tradables* e *nontradables*; e, por fim, dada a imperfeição da flexibilidade de preços e salários, os desvios nos preços reais e na PPC, decorrentes de variação monetária ou na taxa de câmbio, seriam transitórios.

Portanto, as falhas da PPC podem ser caracterizadas como estrutural, no sentido de que elas aumentam sistematicamente como resposta a variações no equilíbrio de preços relativos, ou transitórias, visto que a imperfeição na flexibilização de preços e salários provocam na economia um ajuste com diferencial de tempo nos mercados de bens e ativos.

No tópico seguinte discute-se, através de trabalhos empíricos, a validade da PPC, em termos de sua capacidade de evidenciar uma relação de ajuste entre a taxa de câmbio nominal e o movimento relativo dos preços, sob a luz do instrumental de séries temporais.

2.1 - Teste empírico da teoria da PPC

Estudos recentes evidenciam que, a partir de 1973, com a quebra do regime de taxas de câmbio fixas, a teoria da PPC não se mostrou capaz de evidenciar, para o curto prazo, uma relação de ajuste da taxa de câmbio nominal com o movimento relativo dos preços. Entretanto, em vários estu-

dos, a teoria da PPC tem se mostrado bastante satisfatória para movimentos de longo prazo.

Os testes de validade da PPC no longo prazo se baseiam no instrumental de séries temporais, buscando evidenciar se o processo estocástico de determinação da taxa de câmbio real tem raiz unitária. Ou seja, se os desvios da combinação linear da taxa de câmbio e preços (domésticos e estrangeiros) são estacionários.

Segundo PAPELL (1997), o teste de co-integração é necessário, mas não é suficiente. A validade da PPC também requer simetria entre preços domésticos e estrangeiros e proporcionalidade entre preços e a taxa de câmbio.

Entretanto, na análise da literatura recente, percebe-se que as abordagens de co-integração se apresentam em duas correntes opostas. A primeira seria a de que a validade da PPC exige simetria e proporcionalidade. Porém, a segunda, testa a validade da PPC sem imposição de coeficientes com restrições (simetria e proporcionalidade), verificando apenas se a taxa de câmbio real tem médias de longo prazo invariantes no tempo.

FROOT & ROGOFF (1995) apresentam um estudo da literatura recente salientando os testes desenvolvidos para a validade da teoria da PPC. Os autores enquadram o desenvolvimento dos testes em três estágios.

O primeiro estágio diz respeito aos estudos referentes ao teste de hipótese de validade da PPC, baseados em métodos econométricos de regressão linear, através de Mínimos Quadrados Ordinários. Os autores afirmam que a principal falha neste tipo de abordagem estaria no fato de não considerarem a possibilidade de não estacionaridade dos preços e da taxa de câmbio. Logo, se se desenvolve o teste de hipótese de que $\beta = 1$ para a equação:

$$s_t = \alpha + \beta(p_t - p_t^*) + \varepsilon_t \quad (4)$$

E, se nesta equação (4) não se levar em consideração que s_t , p_t e p_t^* possam ser não estacionários, isto é, gerando um ε_t que não é *white*

white noise, então o teste de hipótese para β seria inválido. Isto porque as variáveis envolvidas não teriam variância finita.

Um segundo estágio de desenvolvimento de testes de validade da PPC, seriam os testes de hipótese de que a taxa de câmbio real segue um caminho aleatório *random walk*. O problema destes testes, segundo os autores, seria o baixo poder de rejeição da hipótese de *random walk*. Isto é, dado a alta volatilidade da flutuação da taxa de câmbio, poderia ser muito difícil distinguir entre uma lenta reversão para a média e um processo *random walk* da taxa de câmbio real, especificamente, para dados pós 1973, quando o sistema de taxas de câmbio flexíveis passou a vigorar.

Assim sendo, os autores ressaltam que dois tipos de abordagens têm sido desenvolvidas para solucionar o baixo poder dos testes. Um tipo de abordagem seria aqueles estudos que utilizam dados de painel nas análises de raiz unitária, utilizando uma certa quantidade de moedas simultaneamente. O outro tipo de abordagem seria a análise de dados de longo prazo.

Por fim, no terceiro estágio de desenvolvimento de testes de validade da PPC, procede-se a análise de co-integração. Assim, o teste da versão fraca (relativa) da PPC requer somente que exista alguma combinação linear entre a taxa de câmbio e preços que seja estacionária.

Relacionados a este estágio de verificação da validade da PPC, estão os trabalhos de KUGLER & LENZ (1993); CHEUNG & LAI (1993), ABUAF & JORION (1990), PAPELL (1997), FRANKEL & ROSE (1996) e ZHOU (1997).

KUGLER & LENZ (1993), utilizam a metodologia de co-integração multivariada, para a taxa de câmbio e índices de preços domésticos e estrangeiros, através do modelo de análise de co-integração de Johansen. Tomando como referência o marco alemão e quinze moedas de países desenvolvidos no período de 1973 até 1990 para dados mensais, concluíram que a PPC foi válida no longo prazo para seis moedas européias (libra,

lira, krone norueguês, schilling, escudo português e peseta espanhola). Para o dólar americano, dólar canadense, franco belga e krone dinamarquês a hipótese de validade da PPC no longo prazo foi claramente rejeitada. Com relação aos demais países o teste não foi conclusivo.

CHEUNG & LAI (1993) utilizando também o método de co-integração de Johansen, em um contexto de vetor auto-regressivo para cinco países (Inglaterra, França, Alemanha, Suíça e Canadá) que tenham relações bilaterais com os Estados Unidos, concluem pela validade da PPC no longo prazo. Os autores analisaram dados mensais de 1974 a 1989 e empregaram, para fins de comparação, dois índices de preços (índices de preços ao consumidor e índice de preços por atacado) com informações desazonalizadas. Neste estudo, concluiu-se também que, apesar da validade da PPC no longo prazo, a manutenção das hipótese de simetria, proporcionalidade e não mensuração de erros nos preços (estacionariedade dos resíduos), podem conduzir a diferentes resultados concernentes a validade da PPC no período pós 1973.

Portanto, os dois estudos acima evidenciam um relacionamento de longo prazo entre a taxa de câmbio e preços domésticos e estrangeiros, apesar de, em muitos casos, a hipótese de proporcionalidade da taxa de câmbio com os níveis de preços não ser suportada pelos dados.

Confirmando estes resultados, ABUAF & JORION (1990), usando dados mensais para dez países industrializados, concluem que há uma fraca evidência contra a hipótese de raiz unitária para a taxa de câmbio.

Dentro do contexto de estudos que procuram aumentar o poder dos testes de validade da PPC, PAPELL (1997) chega a resultados de forte evidência contra raiz unitária para a taxa de câmbio real. O autor utilizou dados *cross-section* em um método de *panel data*, para dados mensais e trimestrais de países industrializados, formando grupos de 20 países para os dados trimestrais e um grupo de 17 países para dados mensais da taxa de

câmbio real, e tomando como referência a taxa de câmbio nominal americana e índices de preços ao consumidor.

PAPELL (1997) evidenciou que, para dados mensais, a hipótese nula de raiz unitária poderia ser rejeitada a um nível de 5% para todo o grupo, mas não pode ser rejeitada ao nível de 10% para pequenos grupos como o grupo do Sistema Monetário Europeu e o grupo do G8. O mesmo resultado não foi verificado para dados trimestrais.²

Com semelhante metodologia, FRANKEL & ROSE (1996), para um conjunto de 45 anos e 150, países chegam a resultados semelhantes aos trabalhos que usam longas séries de dados. Os autores concluem que desvios da PPC são erodidos a uma taxa aproximadamente de 15% ao ano. Desta forma, o trabalho evidencia a validade da PPC e ainda estima o período médio de reversão dos desvios da PPC.

Portanto, pode-se observar que, dependendo do tipo de abordagem e do período de tempo adotado, o resultado da validade da PPC pode variar. Percebe-se, também, que na maioria dos períodos de tempo escolhidos para os países selecionados, o processo inflacionário doméstico não foi o de alta inflação. Entretanto, pela análise da literatura, pode-se perceber que, para economias caracterizadas por altos processos inflacionários, a validade da PPC, nos termos descritos acima, se verifica mais facilmente, conforme pode ser observado em ZHOU (1997).

Dando continuidade ao contexto de países caracterizados por possuírem alta inflação, no tópico seguinte, procura-se levantar alguns trabalhos empíricos para a economia brasileira.

2.2 - Evidências empíricas da PPC para a economia brasileira

² PAPELL (1997) cita outros trabalhos como JORION & SWEENIG (1996) e WU (1996) que utilizando a mesma metodologia (*Panel data Methods*) chegam a mesma evidência, isto é, encontram fortes indícios contra raiz unitária da taxa de câmbio real.

Parte significativa dos estudos empíricos não tem se caracterizado por analisar economias em desenvolvimento, exceções feitas a trabalhos que levam em consideração países que apresentaram, em sua história, períodos de alta inflação. Assim sendo, a literatura acerca do teste de validade da PPC para o Brasil não é muito extensa.

Neste contexto, MENEZES & RESENDE (1996) procederam a um teste de validade da PPC para o Brasil, baseado em um teste de co-integração para o período pré-industrial, abrangendo o período de 1870 a 1906. O trabalho conclui que os testes não confirmaram a validade da PPC. Entretanto, segundo os autores, o resultado encontrado não pode ser considerado como uma resposta final, porque depende do índice de preço usado para a economia brasileira, visto que pode existir algum viés com respeito a bens não comercializáveis no mercado internacional.

PEREIRA & DUARTE (1991), utilizando informações mensais para o período de 1981 até 1988 e metodologia de co-integração em um modelo multivariado de correção de erros (procedimento de Johansen), testam a validade da PPC e paridade da taxa de juros concomitantemente. O trabalho conclui que para o teste conjunto de PPC e paridade da taxa de juros, há evidências de existir vetores co-integrados. Logo, há evidência de validade da PPC.

Por outro lado, ZINI & CATI (1993) trabalhando série de dados abrangendo o período de 1855 a 1990, encontram resultados que evidenciam a rejeição da hipótese da validade da PPC. Isto é, pelos testes realizados, não se pode rejeitar a hipótese de caminhada aleatória como modelo para a taxa de câmbio real no longo prazo.

De forma semelhante, FAVA & ALVES (1996) a partir da metodologia de co-integração fracional para a mesma série histórica utilizada por ZINI & CATI (1993), chegam a conclusão de que a análise de co-integração da regressão de co-integração residual indica a presença de raiz unitária. Portanto, se rejeita a validade da PPC

como explicação para ajustamentos da taxa de câmbio no Brasil para o período analisado.

Contrapondo estes dois últimos trabalhos, ROSSI (1996) aplica o teste de co-integração, baseado no modelo de Johansen para a economia brasileira. O autor conclui que, com a utilização do índice de preços por atacado (ou seja, considerando apenas os bens *tradables*, os resultados indicam que existem dois vetores co-integrados, e quando se utiliza índice geral de preços considerando tanto *tradables* quanto *nontradables* há apenas um vetor co-integrado. Ou seja, em ambos os casos, foi confirmada a validade da PPC para a economia brasileira, no período em análise.

3 - RESULTADOS

Com relação aos dados utilizados, a série abrangueu o período de janeiro de 1980 até junho de 1994, com informações mensais sobre a taxa de câmbio nominal (R\$/US\$) e níveis de preços por atacado para o Brasil e Estados Unidos. Não se utilizou o período recente devido à quebra estrutural na série de preços internos com a implantação do Plano Real. A taxa de câmbio nominal utilizada refere-se ao valor da média do mês para a venda da taxa de câmbio comercial do Brasil, levantada junto ao Banco Central Brasil.

A série de índice de preços por atacado para o Brasil foi levantada junto à revista Conjuntura Econômica. Com relação ao índice de preços por atacado para os Estados Unidos foi levantado junto ao Boletim do Banco Central (Suplemento Estatístico). Estes índices de preços foram transformados para base junho/94. A utilização de qual índice de preços utilizar ainda é uma questão em aberto na literatura econômica. Entretanto, escolheu-se o índice de preço por atacado, por considerar que este contém em sua metodologia de cálculo, um maior percentual de bens transacionados no comércio internacional.

O modelo estocástico considerado *a priori* tem a forma:

$$E_t = A(P_t/P_t^*). \exp(\eta_t) \quad (5)$$

Ou na forma logaritimizada:

$$e_t = a + p_t - p_t^* + \eta_t$$

$$\text{para } t = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

Onde E_t é a taxa de câmbio, A é uma constante, P_t é o índice de preço interno, P_t^* é o índice de preço externo e $\exp(h_t)$ é o termo estocástico de erro com média zero, que captura todos os

desvios de curto prazo da PPC. E e_t , a , p_t , p_t^* , h_t são suas respectivas formas logarítmicas. Como P_t e P_t^* são mensurados por índices de preços que abrangem tanto bens comercializáveis *tradables* quanto bens não comercializáveis *non-tradables* então A é diferente de 1 e depende dos fatores reais em ambos os países. Neste sentido, a equação (6) mantém válida a relação entre o nível de e_t , p_t , p_t^* . Portanto, se as séries de e_t , p_t e p_t^* são não estacionárias homogêneas de ordem 1 e estão conectadas por um relacionamento com um termo de erro estacionário, então elas podem ser co-integradas, como definido por ENGLE & GRANGER (1987). Assim, pode-se testar a validade de longo prazo da PPC no sentido da equação logaritimizada descrita acima, usando a metodologia de co-integração desenvolvida por estes mesmos autores.

Na abordagem de ENGLE & GRANGER (1987), inicialmente se verifica a ordem de integração das variáveis, de forma que todas as variáveis envolvidas sejam integradas de mesma ordem, pois, se elas têm ordem de integração diferenciadas, pode-se concluir que as variáveis não são co-integradas.

O próximo passo nesta abordagem consiste em verificar se os resíduos gerados por uma equação de equilíbrio de longo prazo são estacionários. Caso os resíduos sejam estacionários, as séries são co-integradas.

Desta forma, procedeu-se os testes de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e Phillips-Perron (PP) na verificação da ordem de integração das variáveis e , p e p^* . Para se determinar a extensão da defasagem foi utilizado o critério de AIC e SBC. E, para a verificação de presença de constante e tendência, foi feito o teste de hipótese conjunta sugerido por DICKEY & FULLER apud ENDERS (1995). Os resultados estão reportados na TABELA 1. A conclusão é que as variáveis são não estacionárias, tornando-se estacionárias com a primeira diferença.

TABELA 1
TESTE DE RAIZ UNITÁRIA

Variáveis	Lag	Constante	Tendência	Resultados	
				ADF	PP
e	1	Com	Com	0.1963	-0.038
p	2	Com	Com	0.2107	0.881
p*	1	Com	Com	-2.508	-3.051
de	0	Com	Sem	-16.963 (*)	-16.963 (*)
dp	1	Com	Sem	-3.301(**)	-3.335 (**)
dp*	0	Com	Sem	-9.080 (*)	-9.080 (*)

(*) Estatisticamente significativa a 1%;

(**) Estatisticamente significativa a 5%.

Com de, dp, dp* representado as variáveis e, p, p* diferenciadas de ordem 1.

FONTE: Resultados do trabalho.

Antes de se ajustar a equação de equilíbrio de longo prazo, foi analisada a relação de causalidade de Granger entre as variáveis e_t , p_t e p_t^* , a fim de se verificar qual variável situa-se do lado esquerdo desta equação de equilíbrio (ou seja, qual é a variável dependente). A expectativa de que a taxa de câmbio nominal é influenciada por preços internos e por preços externos foi confirmada somente para preços internos. Assim, o sistema VAR usado foi:

$$e_t = a_1 + b_1 e_{t-1} - c_1 p_{t-1} + d_1 p_{t-1}^* + \eta e_t \quad (7)$$

$$p_t = a_2 + b_2 e_{t-1} - c_2 p_{t-1} + d_2 p_{t-1}^* + \eta p_t \quad (8)$$

$$p_t^* = a_3 + b_3 e_{t-1} - c_3 p_{t-1} + d_3 p_{t-1}^* + \eta p_t^* \quad (9)$$

Em níveis de significância aceitáveis, verificou-se que as variáveis p e p^* só são afetadas contemporaneamente por elas mesmas. Entretanto, a variável e é contemporaneamente afetada por p e por ela mesma (TABELA 2).

Desta forma, com a finalidade de obter a série de resíduos estimados \hat{m}_t da regressão de equilíbrio de longo prazo, utilizou-se a taxa de câmbio como variável dependente, visto os resultados da causalidade de Granger obtido anteriormente.

TABELA 2
TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER

Variável Dependente p		
Variável	Estatística F	Significância
p	1263.3585	0.0000000
p^*	1.0589	0.3491945
e	1.5414	0.2171372
Variável Dependente p^*		
Variável	Estatística F	Significância
p	1.9122	0.1510213
p^*	2407.6699	0.0000000
e	1.5927	0.2064773
Variável Dependente e		
Variável	Estatística F	Significância
p	30.7025	0.0000000
p^*	0.6395	0.5288336
e	15.1107	0.0000009

Pelo critério de AIC e SBC o lag utilizado foi 2.

A regressão (10) foi estimada por M.Q.O. na forma:

$$e_t = a_1 + b_1 p_{t-1} - c_1 p_{t-1}^* + \mu_t \quad (10)$$

Logo, se a série de resíduos estimada μ_t é estacionária, as séries e_t , p_t e p_t^* são co-integradas de ordem 1. Assim, procedeu-se o teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) para seguintes estruturas:

$$\Delta \mu_t = a_1 \mu_{t-1} + \varepsilon_t \quad (11)$$

$$\Delta \mu_t = a_1 \mu_{t-1} + \sum_{t=1}^n a_{t+1} \Delta \mu_{t-1} + \varepsilon_t \quad (12)$$

Segundo ENDERS (1995), como a série de resíduos utilizada é uma série estimada (ou seja não é a verdadeira) os valores críticos desenvolvidos por Dickey-Fuller não se aplica a este caso. Isto porque no M.Q.O. a variância dos resíduos gerados na equação (10) tem a característica de ser a menor possível. Portanto, utilizou-se os valores críticos desenvolvidos por Engle-Yoo para três variáveis (ENDERS, 1995). Os valores críticos são: -4.45 a 1%; -3.93 a 5% e -3.59 a 10%.

TABELA 3
TESTE DE ESTACIONARIDADE DOS RESÍDUOS DA EQUAÇÃO DE EQUILÍBRIO DE LONGO PRAZO

	Lag = 0	lag = 2
μ_t	-0.656 (-9.157)	-0.435 (-4.6219)

O valor entre parêntese é o valor da estatística “t” calculada.

FONTE: Resultados do trabalho.

Desta forma, comparando estes resultados encontrados com os valores críticos dados por Ender e Yoo, pode-se rejeitar a hipótese de não

co-integração com 1% de nível de significância. Logo, a PPC é válida para o Brasil no período em análise.

Corroborando os resultados obtidos anteriormente, o modelo de correção de erro indica que a dinâmica do processo descrito anteriormente está de acordo com a teoria. No modelo de correção de erros utilizou-se a série μ_t de resíduos gerados na equação (10), sendo que o modelo se constituiu em um Near-Var da forma:

$$\Delta e_t = \alpha_1 + \alpha_e \mu_{t-1} + \sum_{n=1} \alpha_{11} (i) \Delta e_{t-1} + \sum_{n=1} \alpha_{12} (i) \Delta p_{t-1} + \sum_{n=1} \alpha_{13} (i) \Delta p_{t-1}^* + \varepsilon_{et} \quad (13)$$

$$\Delta p_t = \alpha_2 + \alpha_p \mu_{t-1} + \sum_{n=1} \alpha_{21} (i) \Delta e_{t-1} + \sum_{n=1} \alpha_{22} (i) \Delta p_{t-1} + \sum_{n=1} \alpha_{23} (i) \Delta p_{t-1}^* + \varepsilon_{pt} \quad (14)$$

$$\Delta p_t^* = \alpha_3 + \alpha_{p^*} \mu_{t-1} + \sum_{n=1} \alpha_{31} (i) \Delta e_{t-1} + \sum_{n=1} \alpha_{32} (i) \Delta p_{t-1} + \sum_{n=1} \alpha_{33} (i) \Delta p_{t-1}^* + \varepsilon_{p^*t} \quad (15)$$

Inicialmente, para a determinação do *lag*, utilizou-se os critérios de AIC e SBC e o teste de máxima verossimilhança com estatística χ^2 . Neste sentido, a defasagem escolhida foi igual a 2. Segundo ENDERS (1995), neste sistema Near-Var os valores de a_e , a_p e a_{p^*} (coeficientes de velocidade de ajustamento) convergem para a estatística “t” com o aumento da amostra. Logo, pode-se inferir sobre a significância destes coeficientes diretamente da estatística “t”. Das equações (13), (14) e (15), apenas o coeficiente a_e da equação (13) se revelou estatisticamente significativo (TABELA 4).

A implicação deste resultado é que existe somente um único vetor de co-integração no sistema descrito anteriormente, visto que os coeficientes a_e , a_p e a_{p^*} estão diretamente relacionados com a raiz característica do sistema. Com

TABELA 4
COEFICIENTES DE VELOCIDADE DE AJUSTAMENTO

	Coeficiente	Desvio Padrão	Estatística t	Significância
α_e	-0.422790163	0.100652552	-4.20049	0.00004373
α_p	0.013879176	0.026542070	0.52291	0.60174532
α_{p^*}	-0.003756627	0.002432866	-1.54412	0.12449958

FONTE: Resultados do trabalho.

relação à convergência em torno do equilíbrio de longo prazo (equação 10), os sinais encontrados dos coeficientes de velocidade de ajustamento estão de acordo com o esperado. Portanto, estes últimos resultados confirmam a conclusão anterior de validade da PPC para o período em análise.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do tempo as principais críticas à PPC se resumiram em: falta de concatenação da teoria da PPC com os fundamentos microeconômicos da flexibilização de preços e salários; verificação de imperfeições no mercado de trocas; diferenças nas estruturas de mercados, implicando em diferentes ponderações de índices de preços; e crescimento econômico afetando os preços relativos.

Apesar destas críticas, a PPC se manteve como uma das variáveis mais importantes nos modelos de determinação da taxa de câmbio, perdendo relevância a concepção da teoria da PPC como uma teoria em si de determinação da taxa de câmbio.

De forma semelhante ao trabalho de ROSSI (1996), cujos resultados indicaram a validade da PPC para a economia brasileira, os resultados empíricos levantados neste estudo também confirmaram a validade da PPC para o período de janeiro de 1980 a junho de 1994, com o emprego de índice de preço por atacado. A validade da PPC, neste contexto, é entendida apenas como o ajuste da taxa de câmbio nominal aos movimentos relativos dos preços (teste de co-integração).

Estes resultados, para a economia brasileira, são coerentes com estudos empíricos de outras economias. Pois, em economias caracterizadas por altos processos inflacionários, a validade da PPC se verifica de forma mais fácil.

Abstract:

This paper aims to perform an empirical test of the validity of the purchasing power parity

(PPP) hypothesis for the Brazilian economy. The long-run relationship between nominal exchange rate and the relative movement of prices was examined using cointegration analysis according to Engle and Granger methodology. The time period considered included the months of January 1980 to June 1994, considering the evidence of high inflationary index at that period. The results confirmed the PPP hypothesis for the Brazilian economy, in accordance with the studies performed for others inflationary economies.

Key Words:

Cointegration; Inflation; Purchasing Power; Exchange Rate; Brazil.

5 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABUAF, Niso, JOURON, Plilippe. Purchasing power parity in long run. **The Journal of Finance**, v. 45, p. 157-174, 1990.

BALASSA, B. La doctrina de paridad del poder adquisitivo. In: COOPER, R. N. **Financiacion international**. Madrid: Editorial Tecnos., 1974.

BOLETIM DO BANCO CENTRAL. Brasília: Banco Central do Brasil, mar. 1982. (Suplemento Estatístico).

CHEUG, Yin-Wong, LAI, KON, S. Long-run purchasing power parity during the recent float. **Journal of International Economics**, v. 34, p. 181-192, 1993.

CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, v. 35, n. 5, maio 1981.

_____. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, v. 49, n. 4, set. 1995.

DORNBUSCH, R. **Exchange rates and inflation**. 5. ed., Cambridge: The Mit Press, 1994. Purchasing power parity, p. 265-292.

- ENDERS, Walter. **Applied econometric time series**. New York: John Wiley & Sons. 1995. (Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics).
- ENGEL, R. E., GRANGER, C. W. J. Cointegration and error-correction: representation, estimation and testing. **Econometrica**, v. 55, p. 251-276, mar. 1987.
- FAVA, V., ALVES, D. A fractional cointegration analysis of purchasing power parity for Brazil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMETRIA, 18., 1996, **Anais...** Águas de Lindóia: SBE, 1996. p. 201-210.
- FRANKEL, Jeffrey A., ROSE, Andrew K. A panel project on purchasing power parity: Mean resersion within and between countries. **Journal of International Economics**, v. 40, p. 209-224, 1996
- FROOT, Kenneth A., ROGOFF, Kenneth. Perspectives on PPP and long-run real exchange rates. In: ROGOFF, K., GROSSMAN, G. **Handbook of International Economics**. 1995. p. 1647-1687.
- ISARD, Peter. **Exchange rate economics**. 2. ed. Cambridge: University of Cambridge, 1997.
- JORION, P., SWEENEY, R. Mean resersion in real exchange rates: evidence and implications for forecasting. **Journal of International Money and Finance**. V. 15, p. 535-550, aug. 1996.
- KRUGMAN, P. R., OBSTFELD, M. **International economics: theory and policy**. 4. ed. Massachusetts: Addison-Wesley, 1997.
- KUGLER, Peter, LENZ, Carlos. Multivariate cointegration analysis and the long-run validity of PPP. **The Review of Economics and Statistics**, v. 75, p. 180-184, 1993
- MENEZES, F. M., RESENDE, M. Teste de cointegração da paridade do poder de compra para a economia brasileira: 1870-1906. **Estudos Econômicos**, v. 26, n. 1, p. 51-62, 1996.
- NEESE, R., ROGOFF, K. Empirical exchange rate models of the seventies: do they fit out sample ?. **Journal of International Economics**, n. 14, p. 3-24, 1983. apud FRANKEL, Jeffrey A., ROSE, Andrew K. A panel project on purchasing power parity: Mean resersion within and between countries. **Journal of International Economics**, v. 40, p. 209-224, 1996
- PAPELL, D. H. Searching for stacionarity: purchasing power parity under the current float. **Journal of International Economics**, v. 43, p. 313-332, 1997
- PEREIRA, P. L. V., DUARTE, A. R. Paridade do Poder de Compra e paridade da taxa de juros para o Brasil: uma abordagem via cointegração multivariada. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMETRIA, 13., 1991, **Anais...** Curitiba: SBE, 1991, p. 429-440.
- ROSSI, J. W. O modelo monetário de determinação da taxa de câmbio: teste para o Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 26, n. 2, p. 155-182, 1996
- ZHOU, Su. Purchasing power parity in high-inflation countries: a cointegration Analysis of integrated variables with trend breaks. **Southern Economic Journal**, v. 64, n. 2, p. 450-467, 1997.
- ZINI JÚNIOR, A. A., CATI, R. C. Cointegração e taxa de câmbio: teste sobre a PPP e os termos de troca do Brasil de 1855 a 1990. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 23, n. 2, p. 348-374, 1993
- WU, Y. Are real exchange rates nonstationary?: evidence from a panel data test. **Journal of**

Money, Credit and Bankin, v. 28, p. 54-63, 1996.

Recebido para publicação em 27.AGO.1999.