## Pass-through da taxa de câmbio aos níveis de preços no Brasil: uma abordagem não linear $(1999-2017)^*$

Claudio R. F. Vasconcelos<sup>1</sup> Lucas S. Lourenço<sup>2</sup> Raquel C. Reis<sup>3</sup>

#### Resumo

O estudo objetivou investigar a existência de não linearidade, assimetrias, nos repasses (passthrough) da taxa de câmbio para os níveis de preço na economia brasileira. O interesse reside nos efeitos da não linearidade da taxa de câmbio sobre dois níveis de preços, IPCA e IGP-DI. A análise considerou o período de tempo entre 1999 a 2017, em que se observa apenas o regime de câmbio flutuante na economia brasileira. Para tanto, empregou-se a abordagem de cointegração não linear, modelo NARDL de Shin et al. (2014). Os resultados para o curto prazo se mostraram em acordo com a literatura, com valores mais próximos de zero, e no longo prazo houve indícios de repasses incompletos, menores do que a unidade, aos níveis de preços. Com relação as assimetrias dos repasses, evidenciou-se que no curto prazo ocorre assimetria negativa sobre o IPCA e positiva sobre o IGP-DI. Enquanto que no longo prazo, verifica-se assimetria positiva ao IPCA e negativa ao IGP-DI. De forma geral, os resultados parecem corroborar com a literatura de rigidez para baixo dos preços. Assim, o repasse das depreciações traz maiores consequências para a inflação interna do que os relativos às apreciações. De forma geral, os resultados encontram respaldo na literatura de rigidez para baixo dos preços. Assim, o repasse das depreciações traz maiores consequências para a inflação interna do que os relativos às apreciações.

Palavras-chave: Taxa de câmbio, Pass-through; Não-linearidade; NARDL.

#### **Abstract**

The study aimed to investigate the existence of non-linearity, asymmetries in the pass-through of the exchange rate for price levels in the Brazilian economy. The interest lies in the effects of the nonlinearity of the exchange rate on two price levels, IPCA and IGP-DI. The analysis considered the time period between 1999 and 2017, in which only the floating exchange rate regime is observed in the Brazilian economy. The methodology used is based on Shin et al. (2014) NARDL model. The results for the short term were in agreement with the literature, with values closer to zero, and in the long term, there were indications of incomplete pass-through, less than unity, at price levels. With regard to the asymmetries of the pass-through, it was evidenced that in the short term there is negative asymmetry over the IPCA and positive over the IGP-DI. In the long term, there is positive asymmetry to the IPCA and negative to the IGP-DI. In general, the results find support in the literature of downward rigidity of prices. Thus, the pass-through of depreciation causes greater consequences for internal inflation than those related to appreciation.

**Key-words:** Exchange rate; Pass-through; Non-linearity; NARDL.

Indicação da área: Área 7 – Economia Internacional

Classificação JEL: F31; F40; E31

<sup>\*</sup>Os autores agradem a Fapemig, Capes e CNPq o apoio financeiro.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGE da Faculdade de Economia da UFJF. E-mail: claudio.foffano@ufjf.edu.br

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGE – da Faculdade de Economia da UFJF. E-mail: lucasl29@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGE – da Faculdade de Economia da UFJF. E-mail: raquelcoelhoreis@gmail.com

### 1. Introdução

O *pass-through* (ou repasse) cambial pode ser compreendido como o efeito que uma variação marginal na taxa de câmbio nominal gera nos níveis de preços domésticos de um determinado país. O grau do repasse da taxa de câmbio aos níveis de preços é encontrado recorrentemente nas discussões de políticas econômicas e cambiais, em especial no contexto de câmbio flutuante e metas de inflação.

Investigar como a taxa de câmbio impacta a inflação em países como o Brasil torna-se relevante dado que a estrutura monetária em mercados emergentes tem sofrido diversas mudanças de regimes nos últimos 20 anos. Basicamente, regimes cambiais mais flexíveis têm sido introduzidos após fases de câmbio fixo com ancoragem ao dólar. A adoção de tais regimes foi, em diversos países, acompanhada também de regimes monetários de metas de inflação. Assim, a flutuação cambial relaciona-se diretamente com a efetividade da política monetária. A magnitude do repasse cambial para os preços atrai, portanto, atenção da política cambial. De fato, a literatura do "Fear of floating" de Calvo e Reinhart (2002)<sup>4</sup> define que formuladores de política econômica nas economias em desenvolvimento temem que processos de depreciação cambial desencadeiem crises monetárias, prejudicando a credibilidade dos Bancos Centrais desses países. Além disso, a relevância do tema relaciona-se também com o contexto de políticas cambial e monetária adotadas no Brasil ao longo dos últimos 15 anos, no que tem destaque o processo de apreciação cambial que ocorreu de 2002 a 2011 e na mudança dessa tendência desde meados de 2012, produzindo impactos a serem investigados na inflação brasileira.

Destaca-se na literatura empírica que diversas características de uma economia são capazes de afetar o grau do *pass-through* aos níveis de preço. Desta forma, os maiores repasses ocorrem em economias com maior abertura econômica, isto é, nos países em que o mercado interno é mais sensível ao ambiente externo. Além disso, acredita-se que os graus de repasses sejam distintos entre os países e setores econômicos (GOLDFAJN; WERLANG, 2000). De forma que, países mais desenvolvidos seriam menos suscetíveis às volatilidades do câmbio, assim como setores mais consolidados e que recebem o apoio do governo em sua estabilidade.

Logo, a compreensão do comportamento e dos graus dos repasses pode auxiliar no controle da inflação e, consequentemente, na estabilidade e credibilidade das autoridades econômicas dos países. Assim sendo, o grau de repasse pode constituir em um instrumento de previsibilidade dos efeitos do câmbio e, portanto, de tomadas de decisão do Banco Central e *policy makers*.

Seguindo tendência da área na literatura internacional, o que se prepõe é a investigação do repasse sob uma ótica não-linear. Neste sentido, os níveis domésticos de preços são mais sensíveis às valorizações ou desvalorizações cambiais? Como os níveis de preços absorvem tal repasse no curto

\_

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Para o caso brasileiro, ver também Barbosa Filho (2014).

e no longo prazo? Bussiere (2013) argumenta que se a não linearidade é forte, quaisquer inferências baseadas em modelos lineares seriam enganosas. Similarmente, estimações econométricas baseadas em dados dominados por apreciações cambiais, por exemplo, falhariam em prever os efeitos das depreciações corretamente. Portanto, o atual trabalha procura investigar tais questões, exploradas até então de forma escassa na literatura brasileira. Para tanto, é proposta a abordagem econométrica baseada no modelo não-linear autoregressivo de defasagem distribuída – NARDL – de Shin *et. al.* (2014), em que é possível definir variáveis não-lineares da taxa de câmbio e, posteriormente, avaliar a consistência de longo prazo das variáveis via teste de cointegração.

A análise trabalhou com séries temporais mensais em log referente ao período entre janeiro de 1999 a março de 2017. O trabalho investiga tanto os efeitos do *pass-through* no índice de preços ao consumidor amplo (IPCA) quanto no índice geral de preços de disponibilidade interna (IGP-DI), que desconsidera os produtos que não são produzidos internamente. Junto a essas variáveis, o modelo apresentará também variáveis de controle como a abertura comercial, índice de preço dos custos ao produtor dos Estados Unidos como *proxy* da inflação externa e o hiato do produto que são supostamente correlacionadas positivamente com os graus de *pass-through* do câmbio, assim como em Couto e Fraga (2014).

Além da introdução, o estudo está dividido em mais quatro seções. Na segunda seção é apresentada uma breve revisão da literatura teórica e empírica referente ao *pass-through* cambial, em especial em suas formulações não-lineares. Na terceira seção encontra-se a descrição da metodologia NARDL, bem como a descrição dos dados. Na quarta seção são apresentados e discutidos os resultados. O trabalho se encerra com as conclusões finais, destacando as limitações e futuros avanços.

### 2. Revisão de Literatura

Com o fim do sistema de Bretton Woods no início da década de 1970 e a adesão ao regime de taxas de câmbio flutuante por diversas economias, passou a ser de interesse de diversas nações investigarem a relação existente entre taxas de câmbio e níveis de preço. Como definido em Campa e Goldberg (2005), o repasse da taxa de câmbio para a inflação (*pass-through*) é definida, como a variação percentual nos preços domésticos devido a uma variação de 1% na taxa de câmbio nominal. Ou seja, é a elasticidade dos preços internos com relação a taxa de câmbio.

Estudos sobre o grau de *pass-through* se relaciona com análises da validade da paridade do poder de compra (PPC) e a lei do preço único (LPU). De acordo com Sarno e Taylor (2002), teoricamente, sendo validada a hipótese da PPC e LPU, o grau de repasse do câmbio aos preços deveria ser completo. No entanto, Rogoff (1996) argumenta que é possível que mudanças na taxa de câmbio nominal não sejam totalmente repassadas devido à, principalmente, custos de ajustamento.

De fato, empiricamente, os resultados encontrados são de existência de repasses incompletos, isto é, inferiores à unidade, invalidando as hipóteses PPC e LPU. O *pass-through* nesse caso pode ser classificado de três formas: repasse nulo, quando as variações do câmbio não afetam os preços; repasse completo quando variações do câmbio levam a variações iguais a unidade nos níveis de preços; e repasse incompleto quando os valores dos repasses se encontram entre zero e um.

Os estudos a respeito do tamanho dos repasses da taxa de câmbio aos preços tem sido enfoque, conforme destacam Couto e Fraga (2013), tanto da vertente microeconômica, investigando a participação de setores e indústrias e como a estrutura de competição impacta o repasse, quanto da macroeconômica, analisando a relação dos graus de repasse do câmbio aos preços com o nível de estabilidade e políticas econômicas agregadas. Nos parágrafos seguintes, uma breve revisão empírica tanto da literatura internacional quanto da brasileira apresentará alguns desses estudos.

Taylor (2000) liga o grau de *pass-through* cambial à inflação especificamente na presença de regimes de meta de inflação. Após a adoção de um regime de metas de inflação, os países tendem a experimentar menor repasse. O raciocínio por trás disso é que as metas de inflação obtêm sucesso em manterem a inflação baixa e isso, por meio do mecanismo de expectativas de baixa inflação, faz com que as firmas mantenham seus preços baixos e constantes devido à competição. Assim, um ambiente de baixa inflação reduz o poder de mercado quanto a definição de preços das firmas, reduzindo também o grau do repasse.

Goldberg e Campa (2005), ao analisar e comparar o grau de *pass-through* de 25 países membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), encontraram evidências de repasses nulos no curto prazo e incompletos no longo prazo com certa convergência aos preços correntes do produtor na maioria das nações analisadas. Lopez-Villavicencio e Mignon (2016) estimaram o *pass-through* cambial para os preços em 15 economias emergentes para o período 1994-2015. Os autores procuraram investigar a relação entre o regime de política monetária, os fatores institucionais domésticos e o ambiente inflacionário e a magnitude do repasse. Encontraram que ambientes econômicos mais estáveis, de políticas monetárias transparentes e anti-inflacionárias contribuem para a redução dos graus de repasses aos níveis de preços, apesar de independência do Banco Central não exercer influência sobre a redução do *pass-through*.

Já Ca'zorzi *et. al* (2007) examinaram o repasse do câmbio para os preços em 12 economias emergentes da Ásia, América Latina e Europa. A partir de três modelos vetoriais autoregressivos, os autores colocam em dúvida a questão de que os repasses aos preços dos consumidores e importadores sejam sempre mais sensíveis em economias emergentes do que em desenvolvidas, sendo que nos casos de inflação de um dígito, os resultados são semelhantes aos das economias desenvolvidas. Argumentaram também que a presença de correlação positiva entre a abertura às importações e o grau de repasse, apesar de teoricamente plausível, não apresentou suporte empírico.

Para o caso brasileiro, investigações dos tamanhos dos repasses ganham destaque alguns anos após o estabelecimento do Plano Real, momento em que o Brasil assumiu o sistema de câmbio flutuante e a política monetária baseada em metas de inflação. Maciel (2006) considerou diversos fatores como responsáveis pelos repasses das flutuações cambiais aos preços, como: o grau de abertura da economia, o quão aquecida está a demanda interna, a participação de insumos importados na produção de bens domésticos e o desvio padrão da taxa de câmbio em relação a seu nível de equilíbrio. Assim, o autor, por meio de dados desagregados (17 grupos da cesta de produtos), analisou a economia brasileira no período de 2000 a 2005, utilizando a teoria da concorrência imperfeita. Constatou-se que o *pass-through* estimado foi incompleto tanto no curto, como no longo prazo. Além disso, os bens comercializáveis sofreram um impacto mais imediato, enquanto que os bens não comercializáveis possuíram um menor efeito de repasse.

Menezes e Fernandes (2012), por sua vez, estudaram o repasse para os índices de preços brasileiros (IGP-M, IPA-M, IPCA) no período de 1999 a 2001. Por meio das técnicas de VAR, funções impulso-resposta e causalidade de Granger, os autores concluíram que o câmbio afeta os preços domésticos, comprometendo de forma mais contundente os preços por atacado. Também foi evidenciado que o efeito *pass-through* é, de fato, transmitido no sentido câmbio para índices de preços. Já Couto e Fraga (2013) analisaram empiricamente a relação entre taxa de câmbio e preços no Brasil no período de 1999 a 2012. Os autores utilizaram séries temporais no âmbito do Vetor de Correção de Erros. Os resultados obtidos sugerem uma relação de longo prazo entre câmbio e os índices de preços domésticos, apesar de ter sido possível constatar um grau de *pass-through* incompleto observa-se também que o repasse é maior para o índice de preços (IGP-DI) com maior componente de preços por atacado.

Caires (2013) considerou o repasse para o preço de bens importados de 1996 a 2013. O autor identifica quebras estruturais na trajetória do *pass-through*. A primeira delas corrobora com a literatura teórica já citada acima de que, após a adoção do regime de metas de inflação, a magnitude do *pass-throug* reduz. Isso foi averiguado por meio de uma quebra em 1999, que levou a uma redução da média do repasse de 80% para 50%. Em relação a segunda quebra, em 2009, o autor acredita estar relacionada à maior intervenção do governo e do Banco Central na taxa de câmbio, mudando a percepção dos agentes de mercado que o regime cambial se tornou administrado ("flutuação suja"). O coeficiente médio estimado elevou-se para 70% a partir desse ano.

Por último, Almendra *et. al* (2015) analisaram o repasse das oscilações cambiais para os níveis de preços brasileiros (IPA, IGP-DI, IPCA) para o período de 1994 a 2014, com foco no período de taxa de câmbio flexível. Os autores estimaram o *pass-through* segundo duas abordagens distintas, através de um OLS em janelas fixas (*rolling windows*) - onde os parâmetros são fixos no tempo - e através de um modelo com parâmetros variáveis no tempo, pelo Filtro de Kalman. Os resultados

demonstraram evidências de uma queda do repasse com a adoção do regime de câmbio flutuante, um repasse cambial maior para depreciações do que para apreciações e que reações do IGP-DI do IPA são mais rápidas e intensas a choques da taxa de câmbio que o IPCA.

Conforme visto acima, há uma gama de trabalhos para o caso brasileiro considerando a abordagem linear, muitas vezes, através das metodologias VAR e VECM. Recentemente, a investigação tem considerado também as não-linearidade. A próxima seção apresentará o suporte teórico segundo o qual pode-se esperar assimetria no repasse e uma breve revisão empírica.

#### 2.1 Não-linearidade

Existe, há alguns anos, uma ampla literatura em favor do fato de variáveis econômicas diversas apresentarem ajustamento não-linear. Enders e Granger (1998) argumentam que a ideia de firmas serem mais propensas a aumentarem do que baixarem os preços é uma característica importante de muitos desses modelos macroeconômicos (ou seja, a rigidez para baixo nos preços é uma fonte de não-linearidade). Os autores citam uma gama de trabalhos que investigaram relações não-lineares, em especial para o caso norte-americano. De forma semelhante, Sarno e Taylor (2002) sugerem que uma das razões para o câmbio assumir características não-lineares se dá pela rigidez para baixo dos preços no processo de ajustamento da paridade do poder de compra (PPC) pela ação governamental, como a intervenção direta do Banco Central no mercado de câmbio e pelos custos de transações que interferem no processo de arbitragem. A rigidez para baixo nos preços é, de fato, um tema recorrente na macroeconomia. Peltzman (2000), por exemplo, destaca que, avaliando-se diversos mercados, os preços tendem a subir mais rápido do que a cair: a resposta imediata a um choque positivo é pelo menos duas vezes maior do que a resposta a um choque negativo e tal diferença é sustentada por 5 a 8 meses.

Para justificar tais modelagens empíricas não-lineares, alguns mecanismos de ajustes assimétricos são propostos na literatura teórica. Bussiere (2013) destaca que, diante de uma depreciação, os exportadores ganham — ceteris paribus — competitividade nos preços: se eles manterem seus preços inalterados em moeda doméstica, eles podem aumentar a quantidade de bens exportados. No entanto, se eles já tiverem alcançado a capacidade produtiva máxima ou se os custos de ajustamento forem altos, torna-se difícil para eles aumentarem suas produções, levando, ao invés disso, a um aumento nos preços. Por outro lado, diante de uma apreciação, exportadores iriam perder competitividade e market shares se eles manterem seus preços inalterados em moeda doméstica, o que explica porque exportadores geralmente recorrem a "pricing-to-market" como esforço para parcialmente compensarem as perdas de competitividade que resultam de uma apreciação. No entanto, se a apreciação for muito grande, os exportadores podem achar difícil abaixar seus preços já que isso implica em redução das margens de lucro, podendo levar, no extremo, a um mark-up

negativo. Rigidez para baixo nos preços implica numa menor resposta dos preços dos exportadores diante de uma apreciação do que diante de uma depreciação. Isso, por sua vez, implica, nos países parceiros, que o repasse da taxa de câmbio seja maior em depreciações do que em apreciações.

A possibilidade de se trabalhar com repasses assimétricos engloba não somente o câmbio, como também preços e juros e é até então relativamente escassa, sendo mais frequente na literatura internacional (Swamy e Thurman, 1994; Pollard e Coughlin, 2004; Wickremasinghe e Silvapulle 2004; Frankel, Parsley e Wei, 2005; Yang, 2007; Bussiere, 2013; Caselli e Roitman, 2016).

Bussiere (2013) testa a hipótese de não-linearidade do pass-through cambial ao considerar a possibilidade tanto de não-linearidades na magnitude e no sinal do impacto. Ou seja, uma apreciação cambial de 2% tem o dobro do impacto de uma apreciação de 1%? Uma depreciação de 2% tem a mesma magnitude, porém somente com sinal contrário ao do impacto de uma apreciação de 2%? Para responder tais questões, o autor utiliza dados dos países do G7 contemplando tanto estimações em painel (agrupando-se os países), quanto estimações via séries de tempo individuais para cada economia. O autor encontra que não-linearidades e assimetrias não podem ser rejeitadas para a maioria dos países da amostra. Além disso, evidência mais forte foi encontrada em favor de assimetrias do que de não-linearidades. A magnitude dos repasses assimétricos varia substancialmente entre os países. Caselli e Roitman (2016) examinam o repasse cambial para o índice de preço ao consumidor em 28 mercados emergentes focando também nas não-linearidades e assimetrias do processo. Um os objetivos é investigar se o repasse cambial é maior em episódios de alta depreciação e se ele é simétrico diante de apreciações e depreciações cambiais, de forma semelhante ao que será aqui investigado. Para definirem episódios de alta depreciação no modelo, um valor thresold é escolhido. São encontradas evidências significativas de mais de 10% e 20% de não-linearidades durante episódios de depreciação.

No que tange a possibilidade de repasses não-lineares do câmbio para os preços no caso brasileiro, a literatura é ainda mais incipiente. Carneiro *et. al.* (2002) buscaram a modelagem não-linear para o coeficiente de repasse cambial para o Brasil de 1994 a 2001. Para abarcar tal possibilidade, foi estimada uma Curva de Phillips *Backward-Looking* com coeficiente de repasse constante. Assim, a inflação é explicada de forma não-linear pela taxa de câmbio real e da taxa de desemprego dessazonalizada. A técnica utilizada para estimar os modelos não-lineares é conhecida como Mínimos Quadrados Não Lineares. Diante disso, algumas especificações não lineares para o coeficiente de repasse são propostas, no que se define como efeito-base, efeito-desemprego e efeito-câmbio real. Dois modelos propostos permitem que o grau de repasse varie, respectivamente, em função apenas do nível da taxa de câmbio real ou do nível de desemprego, enquanto outras duas modelagens permitem que o grau de repasse seja simultaneamente descrito como função da taxa de câmbio real e da taxa de desemprego. Os autores encontraram ganhos em determinadas

especificações, tanto em termos de aumento no ajuste do modelo aos dados, como na redução da soma dos resíduos. Os resultados evidenciam um *pass-through* trimestral de 6,4% após a mudança do regime fixo para o flutuante. Concluiu-se que, ao ignorar a especificação não-linear dos modelos, o coeficiente de repasse pode apresentar valores superestimados.

Correa e Minella (2006) utilizam o modelo de curva Phillips com um *thereshold* para investigar a não linearidade dos repasses aos preços na economia brasileira. Os autores evidenciam que no curto prazo o efeito do repasse é maior quando (i) o país se encontra com nível acelerado de crescimento econômico, (ii) a taxa de câmbio se deprecia acima de certo valor *thereshold* e (iii) quando a volatilidade da taxa de câmbio é menor. Tais resultados estão relacionados com a presença de "*pricing-to-market*", custos de menu e incerteza sobre o grau de persistência em movimentos da taxa de câmbio.

Alguns trabalhos têm investigado temas envolvendo a não-linearidade da taxa de câmbio ou de repasses monetários a partir da abordagem NARDL: Verheyen (2013a): repasse da taxa de juros para os preços; Verheyen, (2013b), Vasconcelos *et. al.* (2014), Lourenço (2017): influência da taxa de câmbio sobre o comércio; Hammoudeh *et. al.* (2014): repasse do preço da energia para o preço dos direitos de emissão de CO2; Arize (2015): impacto da volatilidade da taxa de câmbio sobre o comércio; Öztürkler *et. al.* (2015): repasse do preço do petróleo para os preços internos; Greenwood-Nimmo *et. al.* (2013) e Marçal (2017): repasse da política monetária para a taxa de juros. Seguindo essa tendência da literatura empírica e dadas as vantagens posteriormente apresentadas do modelo NARDL, o atual trabalho buscará corroborar ao procurar por evidências de um repasse cambial não-linear, considerando os horizontes de curto e longo prazo.

### 3. Metodologia e dados

A abordagem não-linear utilizada neste estudo se baseia em Shin *et al.* (2014) e seu modelo autoregressivo com defasagem distribuída não linear (NARDL). O modelo NARDL é uma adaptação do modelo autoregressivo com defasagem distribuída (ARDL), porém permite modelar sob a presença da não linearidade da variável.

A modelagem da assimetria consiste na decomposição da variável cujo comportamento é supostamente não-linear por meio de um valor *threshold*. Neste caso, como o interesse central da pesquisa é investigar os efeitos dos repasses a partir das depreciações (valores positivos) e das apreciações (valores negativos) do câmbio, define-se como zero o valor *threshold*. Deste modo, seguindo Shin *et. al.* (2014), tem-se as decomposições da taxa nominal de câmbio:

$$e_t^{(+)} = \sum_{s=1}^t \Delta e_s^{(+)} = \sum_{s=1}^t \max(\Delta e_s, 0)$$
 (1)

$$e_t^{(-)} = \sum_{s=1}^t \Delta e_s^{(-)} = \sum_{s=1}^t \min(\Delta e_s, 0)$$
 (2)

sendo  $e_t^{(+)}$  a subvariável criada por meio do *threshold* para as depreciações cambiais acumuladas até o período t; enquanto  $e_t^{(-)}$  representa as acumulação das apreciações da taxa de câmbio até o período t.

Partindo-se da hipótese de existência de uma relação entre o comportamento da taxa de câmbio e os níveis de preços, tem-se:

$$p_t = \alpha_0 + a_1 e_t^{(+)} + a_2 e_t^{(-)} + \alpha_3 z_t + \varepsilon_t$$
(3)

sendo  $p_t$  o índice de preços a ser analisado;  $\alpha_0$  o termo constante da regressão;  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$  a representação dos coeficientes de longo prazo assimétricos dos repasses da depreciação e apreciação taxa de câmbio aos níveis de preço, respectivamente;  $z_t$  é um vetor de variáveis exógenas; e  $\varepsilon_t$  é o termo de erro.

O NARDL tem como origem o vetor autoregressivo (VAR) de ordem *p* de um modelo de correção de erros (ECM), assumindo a especificação de um modelo dinâmico em que é possível distinguir relações de curto e de longo prazo. Além disso, os modelos NARDL se destacam perante os demais modelos econométricos por não exigirem a especificação de mesma ordem de integração dos regressores, I(0) ou I(1). Entretanto, o modelo não está especificado para variáveis com ordem de integração maior que um, ou seja, testes prévios de raiz unitária se concentram em verificar se as tem ordem de integração menor que dois, isto é, se as variáveis não são I(2).

A explicação disso se dá, devido aos modelos que incorporam defasem distribuída possuírem a distribuição da estatística F não padrão. Isto é, a estatística F é denominada de F<sub>pss</sub> e é verificada por meio do teste de fronteira de Pesaran *et al.* (2001). A estatística F<sub>pss</sub> assume a existência de bordas superiores (*upper bound*) e inferiores (*lower bound*) de significância. Deste modo, valores críticos superiores aos limites da borda evidenciam a existência de relação de longo prazo entre as variáveis, e valores abaixo da borda inferior sugerem que as séries não se cointegram, isto é, não se rejeita a hipótese nula. Já os valores críticos entre os limites das bordas são inconclusivos a respeito da cointegração das variáveis no longo prazo.

O modelo NARDL com as componentes de curto e longo prazo derivadas da estrutura de correção de erro (ECM) para a equação (3) é apresentado da seguinte forma:

$$\Delta p_{t} = \alpha_{0} + \alpha_{1} e_{t}^{(+)} + \alpha_{2} e_{t}^{(-)} + \alpha_{3} z_{t-1} + \sum_{s=1}^{p} \gamma_{1} \Delta p_{t-s} + \sum_{s=0}^{q} \left( \pi_{1} \Delta e_{t}^{(+)} + \pi_{2} \Delta e_{t}^{(-)} + \pi_{3} \Delta z_{t-s} \right) + u_{t}$$
 (4)

A estrutura contendo as variáveis em nível e defasadas é a chamada componente de longo prazo e dela podem ser extraídas as elasticidades de longo prazo. A estrutura contendo as variáveis diferenciadas e defasadas consiste no ajustamento de curto prazo. Para verificação da não-linearidade do *pass-through*, compara-se o coeficiente  $\alpha_1$  com  $\alpha_2$  e  $\pi_1$  com  $\pi_2$  por meio de testes de Wald.

O modelo teórico proposto neste trabalho é uma especificação macroeconômica na mesma linha de Couto e Fraga (2013) e Campa e Goldberg (2005). Como contribuição, a presente pesquisa procura inserir a discussão a respeito da não linearidade da taxa de câmbio e os efeitos assimétricos do *pass-through* para os níveis de preço no Brasil.

Definindo o vetor de variáveis de controle  $z_t$ , como:

$$z_t = f(gap_t, ppi_t, abertura_t) (5)$$

sendo  $gap_t$  é o hiato do produto;  $ppi_t$  denota o preço ao produtor dos Estados Unidos;  $abertura_t$  é o grau de abertura comercial.

A fim de investigar os efeitos da não linearidade do pass-through da taxa de câmbio aos níveis de preço no Brasil, a variável dependente do índice de preços ( $p_t$ ) será estimada tanto para o IPCA quanto para o índice geral de preços IGP-DI. O primeiro deles é considerado oficialmente desde o regime de metas de inflação (1999) o índice inflacionário do Brasil, sendo calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Já o IGP-DI é uma das medidas gerais de preço, mensurada pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) e que exclui em seu cálculo os produtos importados, considerando apenas a produção interna.

Como variáveis explicativas, a relativa à taxa de câmbio será definida de acordo com um valor threshold, conforme já explicado. A soma cumulativa das variações positivas  $(e_t^{(+)})$  e a soma cumulativa das variações negativas  $(e_t^{(-)})$  foram construídas por meio da taxa de câmbio nominal de valor médio das vendas mensais por unidades de real (R\$)/dólar americano (US\$), medida pelo Banco Central (BACEN).

Outras variáveis são incluídas no modelo devido à evidência de repasses incompletos e assumem características de variáveis controles. Tais variáveis são usualmente utilizadas na literatura e se referem ao hiato do produto, a abertura comercial e o custo dos insumos externos (GOLDFAJN E WERLANG, 2000; GOLDBERG E CAMPA, 2005).

O hiato do produto, também denominado de *gap* é medido pelo filtro *Hodrick-Prescott* (HP)<sup>5</sup>, que minimiza o quadrado do hiato do produto por meio da ponderação do PIB potencial. O hiato do produto se refere à diferença entre o produto efetivo e o produto potencial da economia e a sua inclusão no modelo é devido este medir a capacidade ociosa do país. Já que, no curto prazo, as

 $<sup>^{5}</sup>$  A construção dessa variável foi realizada por meio da ferramenta de filtro HP do *software* E-views 9.0 e utiliza o valor de  $\lambda$  de 14400 que é o indicado para dados mensais.

variações nas taxas de juros impactam o hiato do produto e não o produto potencial, e taxas elevadas podem incorrer em hiatos negativos, reduzindo a inflação. É esperado que maiores valores do hiato do produto levassem a níveis de inflação mais elevados. Para a construção desta variável foram utilizados dados mensais do produto interno bruto (PIB), mensurados pelo BACEN.

Outro importante determinante do *pass-through*, de um ponto de vista teórico, é o grau de abertura da economia. A conexão mais imediata entre as duas variáveis é positiva: quanto mais aberto um país é, mais os movimentos da taxa de câmbio são transmitidos internamente via preços dos importados e mais sensível aos preços internacionais a economia será (GOLDFAJN, WERLANG, 2000). No entanto, conforme Ca'zorzi et. al. (2007), o cenário se torna mais complexo se levarmos em conta que a inflação pode estar negativamente correlacionada com o grau de abertura, como constatado empiricamente por Romer (1993). Assim, por meio de um canal indireto, se o grau de abertura está negativamente correlacionado com a inflação, então também estará negativamente correlacionado com o *pass-through*. Os canais direto e indireto operam, portanto, em sentidos opostos e o sinal da relação entre abertura e repasse cambial pode ser tanto negativo quanto positivo. Esta variável foi construída por meio da soma dos dados mensais de importação e exportação (FOB) com valores em dólares (US\$), mensurados pela Secretaria do Comércio Exterior (SECEX), divididas pelos dados do PIB mensal<sup>6</sup> já mencionados anteriormente.

Além dessas, foi incluída também um controle de custos externos, capaz de controlar os choques de oferta. Para tal, utilizou-se o índice de preço ao produtor dos Estados Unidos (PPI), levantado junto a OCDE. Cabe destacar que todas as variáveis foram trabalhadas em índices (jan/1999 = 100) e transformadas em logaritmos naturais, a fim de anular qualquer efeito de escala que pudesse estar presente. As séries temporais utilizadas nas estimações iniciam-se em fevereiro de 1999, estendendo-se até março de 2017.

#### 4. Resultados

Inicialmente, foi verificado se as variáveis apresentam ordem de integração menor que dois e os resultados evidenciaram que todas as variáveis têm ordem de integração menor que dois<sup>7</sup>. A fim de atingir o objetivo proposto pela presente pesquisa, os resultados a respeito dos repasses da taxa de câmbio aos níveis de preço serão apresentados primeiramente investigando a sensibilidade dos níveis de preço a volatilidade do câmbio no curto prazo e no longo prazo, Tabela 1. E posteriormente, serão apresentados os testes de assimetria dos repasses por meio da Tabela 2.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Neste caso, como os dados do PIB disponível estava medido em reais, este foi transformado em dólares por meio da taxa de câmbio nominal.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Empregou-se as abordagens de ADF e Ng-Perron. Para salvar espaço estes resultados não foram reportados e estão a disposição dos autores.

Assim, procedendo a análise de cointegração não linear de Shin *et al.* (2014), equação (4), para ambos os índices de preços, IPCA e IGP-DI, foi a realização do teste de fronteira (*bound test*). Como já mencionado anteriormente, o teste segue uma estatística F modificada, a ser comparada aos valores críticos de Pesaran *et al.* (2001) para verificação de cointegração.

Os resultados, como pode ser verificado na Tabela 1, foram que em ambos os modelos a estatísticas F, para o teste de cointegração, foram maiores que à fronteira superior (*upper bound*), isto é, o sistema cointegra.

Na primeira parte da Tabela 1 pode-se notar que na perspectiva de curto prazo ao se analisar o índice oficial de inflação do Brasil, IPCA, os repasses do câmbio às inflações são sensíveis tanto pelas variações das apreciações quanto pelas depreciações do câmbio. Sendo, neste caso, os tamanhos dos repasses semelhantes, contudo, bem longe de ser considerado um repasse completo. Isto é, se encontram mais próximos de zero do que da unidade.

Com relação a análise dos repasses de curto prazo da variável de índice geral de preços internos, IGP-DI, tem-se que os efeitos de variações na depreciação e apreciação cambial são repassados aos preços no curto prazo. Porém, a variação na apreciação cambial apresentou sinal positivo e estatisticamente significativo com um período de defasagem. Contudo, para as variações positivas no câmbio, depreciação, o valor do coeficiente para o IGP-DI mesmo que mais elevado em comparação aos resultados para o IPCA também é bem pequeno (5%), sendo um repasse incompleto ou quase nulo do câmbio aos níveis de preços, como já sugerido pela literatura. Ademais, em ambos os casos, IGP-DI e IPCA, os termos de correção de erros foram significativos, tem-se o sinal e significância esperada da variável de cointegração, sinal negativo. E o teste LM denota a ausência de problemas de autocorrelação serial nas séries para ambos os casos e os sistemas estimados podem ser considerados estáveis pelos testes de CUSUM e CUSUMQ (Anexo A1).

Já pela segunda parte da Tabela 1, ao se analisar o *pass-through* de longo prazo da economia brasileira, pode-se verificar que o repasse da variação positiva do câmbio é estatisticamente significativa para os dois índices, IPCA e IGP-DI, sendo que o tamanho do repasse para o IPCA é mais do que o dobro do IGP-DI, 31,72% e 14,49% respectivamente. Quanto a variação negativa da taxa de câmbio, apreciações, apenas para o IGP-DI é que o coeficiente foi estatisticamente significativo e com o sinal esperado. Neste caso, o valor do repasse no longo prazo é maior para a apreciação do que para a apreciação. Assim, considerando-se os repasses pela perspectiva dos níveis de preços gerais de disponibilidade interna, IGP-DI, tanto as depreciações quanto as apreciações cambiais tem efeito nos níveis de preços no longo prazo. As apreciações, neste caso, refletem mais que o dobro dos efeitos das depreciações cambiais no longo prazo, porém também são coeficientes pequenos.

Tabela 1 – Teste de cointegração, via NARDL, para o *pass-through* da taxa de câmbio nos índices de precos, IPCA e IGP-DI

<u>índices de preços, IPCA</u>	A e IGP-DI	
Painel A: Curto Prazo		
Variáveis	IPCA	IGP-DI
	NARDL (8,0,2,5,2,0)	NARDL (2,2,2,3,2,4)
$\Delta IP_{-1}$	0,6089***	0,5101***
$\Delta IP_{-2}$	-0,2428***	-
$\Delta IP_{-3}$	0,1218	-
$\Delta IP_{-4}$	0,0026	-
$\Delta IP_{-5}$	-0,1786***	-
$\Delta IP_{-6}$	0,1655**	-
$\Delta IP_{-7}$	-0,2190***	-
$\Delta e^{(+)}$	0,01732***	0,0514***
$\Delta e_{-1}^{(\_+)}$	-	0,0554***
$\Delta e^{(1-)}$	-0,0201*	0,0179
$\Delta e_{-1}^{(-)}$	0,0202*	0,0497**
$\Delta abertura$	-0,0022	-0,0028
$\Delta abertura_{-1}$	-0,0034	-0,0007
$\Delta abertura_{-2}$	0,0009	-0,0081*
$\Delta abertura_{-3}$	-0,0109***	-
$\Delta abertura_{-4}$	0,0070***	-
$\Delta ppi$	0,0145	0,2020***
$\Delta ppi_{-1}$	0,05323***	0,1220***
$\Delta gap$	0,01733*	0,0436**
$\Delta gap_{-1}$	-	-0,0424*
$\Delta gap_{-2}$	_	0,0323
$\Delta gap_{-3}$	_	0,0359
$ECM_{-1}$	-0,0546***	-0,0454***
Painel B: Longo Prazo	3,02.10	0,0121
Variáveis	IPCA	IGP-DI
$\frac{e^{(+)}}{e^{(+)}}$	0,3172***	0,1449**
e (-)	0,0318	-0,3277***
	0,0074	0,4427***
abertura mi	0,4250**	-0,3888
ppi	0,3174*	-0,3888
gap Constante	1,0852	4,8485
Painel C: Estatísticas do NARDL	1,0632	4,0483
$\overline{R}^2$	0,9999	0,9999
R <sup>2</sup> Durbin Watson	*	•
	1,9342 7,9335***	1,9491 4,4802**
Bound test LM test		•
	1,0225	1,2781
CUSUM	Sim Sim	Sim Sim
CUSUMQ	SIIII	SIIII

Fonte: Elaboração própria com base nas saídas do *software* Eviews 9.0 Nota: \*\*\*, \*\*, \* significante a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Assim, em ambos os índices de preços o *pass-through* pode ser caracterizado como um pass-through incompleto. Isto é, para o IPCA, no curto prazo em torno de 2% e 32% no longo prazo seriam o repasse da depreciação cambial. Para o IGP-DI, o repasse da depreciação cambial na inflação seria de 5% no curto prazo e 14,5% no longo prazo e para apreciações 5% e 33% para o curto e longo prazos, respectivamente. A importância de tais resultados é que países com grau de repasses incompletos no longo prazo tendem a alcançar o nível de estabilidade econômica, dado que o governo teria maior controle sobre os impactos do câmbio sobre os níveis de preço.

Com relação a análise de se os repasses de curto e longo prazos nos índices de preços apresentam comportamentos diferentes quando da apreciação e depreciação, foi realizado o teste de assimetria dos repasses positivos e negativos (Tabela 2). O teste de assimetria consiste em aplicar o teste *Wald* nas variáveis de curto e longo prazo, contudo, o teste só foi realizado para as variáveis significativas em cada uma das regressões.

Como é possível verificar por meio dos resultados do teste Wald, no curto prazo a apreciação tem maior efeito de *pass-through* do câmbio para o nível de preço de IPCA. Enquanto que a depreciação tem maior grau de *pass-through* para o nível de preço do IGP-DI. Contudo, pela perspectiva do longo prazo ocorre um resultado exatamente oposto a este, sempre as depreciações tendo maior grau de repasse para o IPCA e a apreciação para o índice de preços IGP-DI. Portanto, pode-se inferir que estatisticamente os repasses de apreciações e depreciações nos indicies de preços são assimétricos para o curto e longo prazo.

Tabela 2 – Testes de Assimetria

Painel A:	Curto Prazo					
		IPCA			IGP-DI	
	Coeficiente	Teste Wald	Assimetria	Coeficiente	Teste Wald	Assimetria
$\Delta e_t^{(+)}$	0.0173			0.0514		
$\Delta e_t$	(0.0000)	3.3006	Negativa	(0.0008)		Positiva
$\Delta e_t^{(-)}$	-0.0201	(0.0012)	Negativa	0.0179	-	FOSITIVA
$\Delta e_t$	(0.0662)			(0.4165)		
Painel B: Longo Prazo						
		<i>IPCA</i>			IGP-DI	
	Coeficiente	Teste Wald	Assimetria	Coeficiente	Teste Wald	Assimetria
(+)	0.3172			0.1449		
$e_t^{(+)}$	(0.0000)		D 141	(0.0210)	3.6611	NT

Positiva

-0.3277

Negativa

(0.0003)

Fonte: Elaboração própria com base nas saídas do software Eviews 9.0 Nota:

i) p-valores entre parênteses;

0.0318 (0.6153)

ii) o teste de Wald não é realizado se um dos coeficientes é não-significativo.

### 5. Considerações Finais

O presente estudo possibilitou investigar o grau do *pass-through* da taxa de câmbio no Brasil considerando a presença de assimetrias da taxa de câmbio nominal durante o período 1999 a 2017. Desta forma, foi possível verificar o comportamento dos níveis de preço considerados, IPCA e IGP-DI, diante de apreciações e depreciações do câmbio no curto e no longo prazo.

Os resultados para o curto prazo se mostraram em acordo com a literatura, com valores mais próximos de zero, e no longo prazo houve indícios de repasses menores do que a unidade, incompletos, aos níveis de preços. Na perspectiva do IPCA apenas os efeitos das depreciações são sentidos no curto prazo, enquanto que para o IGP-DI tanto as apreciações quanto depreciações têm pequenos efeitos sobre os níveis de preço.

Já ao se considerar o ajustamento de longo prazo, os resultados obtidos são de que o IPCA, que mede oficialmente a inflação no Brasil, sofre mais os efeitos das depreciações cambiais. Contudo, os repasses não são completos como sugere a hipótese de paridade de poder de compra, PPC, ou lei do preço único, LPU. Ademais, os resultados sobre as assimetrias dos repasses são em direções opostas, quando se trata de índices de preços e períodos distintos. Isto é, verifica-se que no curto prazo haja assimetria negativa sobre o IPCA e positiva sobre o IGP-DI. Enquanto que no longo prazo, verifica-se assimetria positiva (via depreciação) ao IPCA e negativa (via apreciação) aos índices gerais de preços de disponibilidade interna, IGP-DI.

Como extensão dessa pesquisa e trabalho futuro destaca-se a possibilidade de investigar como os principais setores econômicos do Brasil se comportam diante do *pass-through* da taxa de câmbio. Acredita-se que o nível setorial seja mais influente no grau de sensibilidade do repasse do câmbio do que o nível país. Desta forma, por meio desta abordagem por setor seria possível analisar quais os produtos são mais ou menos sensíveis aos efeitos depreciativos ou apreciativos da taxa de câmbio.

Além disso, seria possível destacar quais setores seriam mais impactados mesmo no curto prazo, onde evidencias de repasses são mais fracas, e no longo prazo. Logo, seria possível traçar políticas econômicas mais eficazes em promover o crescimento econômico dos setores mais produtivos do país e controlar a volatilidade econômica e dos níveis de inflação para produtos específicos.

#### 6. Referências

ALMENDRA, P. N. V.; PORTUGAL, M. S.; MACÊDO, G. R. Pass-Through da Taxa de Câmbio para a Inflação no Brasil: um Estudo Econométrico Utilizando o Filtro de Kalman. In: **43° ENCONTRO NACIONALDE ECONOMIA, 2015, Florianópolis. Anais**, 43° ENCONTRO NACIONALDE ECONOMIA. Rio de Janeiro: ANPEC, 2015.

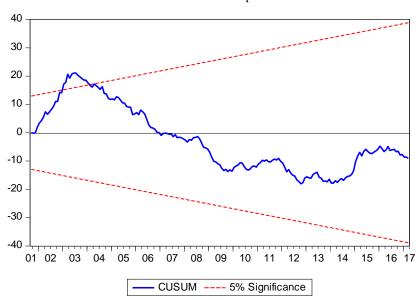
- ARIZE, A. Asymmetric and Nonlinear Exchange Rate Risk Effects on Export Growth: A Nonlinear ARDL Analysis. **International Journal of Finance** (Accepted for Publication in 2015), 2015.
- BUSSIERE, M. Exchange Rate Pass-through to Trade Prices: The Role of Nonlinearities and Asymmetries. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 75 n. 5, p. 731-758, 2013.
- CA'ZORZI, M., HAHN, E., SÁNCHEZ, M. Exchange rate pass-through in emerging markets. **European Central Bank**, n. 739, 2007.
- CAIRES, M. L. Análise do Pass-through da taxa de câmbio para preços de bens importados no Brasil. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) Insper SP.
- CALVO, G.A.; REINHART, C.M. Fear of Floating. **The Quartely Journal of Economics**, v.CXVII, n 2, 2002.
- CAMPA, J. M., GOLDBERG, L. S. Exchange rate pass-through into import prices. **The Review of Economics and Statistics**, v. 87, n. 4, 2005.
- CARNEIRO, D. D.; MONTEIRO, A. M. D.; WU, T. Y. H. Mecanismos não-lineares de repasse cambial para o IPCA. **Texto para Discussão n. 462, PUC-Rio**, Departamento de Economia, agosto de 2002.
- CASELLI, F. G.; ROITMAN, A. Non-Linear Exchange Rate Pass-Through in Emerging Markets. **IMF Working Paper**, January, 2016.
- CORREA, A., MINELLA, A., Nonlinear Mechanisms of the Exchange Rate Pass-Through: A Phillips curve model with threshold for Brazil. **Banco Central do Brasil.** Working Paper, n. 5, 2000. Banco Central do Brasil. Working Paper, n. 122, 2006.
- COUTO, S. V. V.; FRAGA, G. J. O Pass Through da Taxa de Câmbio para Índices de Preços: Análise Empírica para o Brasil. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 18 n. 3, p. 333-356, 2014.
- ENDERS, W.; GRANGER, C. W. J. Unit-Root and Asymmetric Adjustment With an Example Using the Term Structure of Interest Rates. **Journal of Business and Economic Statistics**, v. 16, n.3, p. 304-311, 1998.
- FRANKEL, J. A.; PARSLEY, D.; WEI, S.-J. Slow Pass-through Around the World: A New Import for Developing Countries?, **NBER working paper**, n. 11199, 2005.
- GOLDFAJN, I.; WERLANG, S. The Pass-through from Depreciation to Inflation: a panel study. Working Paper, **Banco Central do Brasil**, n. 5, julho. 2000.
- GREENWOOD-NIMMO, M.; SHIN, Y.; van TREECK, T.; YU, B. The Decoupling of Monetary Policy from Long-Term Rates in the U.S. during the Great Moderation. **Disponível no SSRN**: https://ssrn.com/abstract=1894621 (October 4, 2013).
- HAMMOUDEH, S.; LAHIANI, A.; NGUYEN, D. K.; SOUSA, M. R. Asymmetric and nonlinear pass-through of energy prices to CO2 emission allowance prices. **NIPE Working Papers**, 05/2014, NIPE Universidade do Minho, 2014.
- LOPEZ-VILLAVICENCIO, A.; MIGNON, V. Exchange rate pass-through in emerging countries: Do the inflation environment, monetary policy regime and institutional quality matter? **CEPII** Working Paper, v.7, 2016.
- LOURENÇO, L. S. Impacto da não linearidade da taxa de câmbio sobre as exportações e importações brasileiras. 2017. Dissertação (mestrado acadêmico) Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2017.
- MACIEL, L. F. P. Pass-Through Cambial: Uma Estimação para o Caso Brasileiro. 2007. Dissertação (Mestrado em Economia) Fundação Getúlio Vargas RJ, 2017.

- MARÇAL, J. V. A transmissão da taxa de juros no Brasil sob uma abordagem não linear. 2017. Dissertação (mestrado acadêmico) Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2017.
- MENEZES, G. R.; FERNANDEZ, R. N. Análise do efeito pass-through cambial para a formação dos índices de preços no Brasil (1999 2011). In: **XV Encontro de Economia da Região Sul Anpec Sul**, 2012, Porto Alegre. Anais, XV Encontro de Economia da Região Sul Anpec Sul, 2012.
- ÖZTÜRKLER, H.; DEMIR, F.; YILMAZ, S. Crude Oil Price Pass-Through to Domestic Prices in Turkey: Asymmetric Nonlinear ARDL Approach. n. 256, **EY International Congress on Economics II** (EYC2015), November 5-6, 2015, Ankara, Turkey.
- PELTZMAN, S. Prices rise faster than they fall. **Journal of Political Economy**, Vol. 108, p. 466–502, 2000.
- PESARAN, M. H.; SHIN, Y.; SMITH, R.J. Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. **Journal of Applied Econometrics**, v.16, p. 289–326, 2001.
- POLLARD, P. S.; COUGHLIN, C. Size Matters: Asymmetric Exchange Rate Pass-through at the Industry Level, **Federal Reserve Bank of St. Louis.** Working Paper 2003-029C, 2004.
- ROGOFF, K. The purchasing power parity puzzle. **Journal of Economic Literature**, v. 34, p.647-688, 1996.
- ROMER, D. Openness and Inflation: Theory and Evidence. **Quarterly Journal of Economics**, 4, 869-903, 1993.
- SARNO, L.; TAYLOR, M. P. The economics of exchange rates. Cambridge University Press, 2002.
- SHIN, Y., YU, B., GREENWOOD-NIMMO, M. J. Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In: Horrace, W. C.; Sickles, R. C. ed. Festschrift in Honor of Peter Schmidt: Econometric Methods and Application, p. 281-314, 2014.
- SWAMY, P. A. V. B.; THURMAN, S. S. Exchange rate episodes and the pass-through of exchange rates to import prices. **Journal of Policy Modeling**, v. 16, p. 609–623, 1994.
- TAYLOR, J.B. Low inflation, pass-through, and the pricing power of firms. **European economic review** v. 44, n.7, p. 1389-1408, 2000.
- VASCONCELOS, C. R. F.; VASCONCELOS, S. P.; LIMA, L. A. J. Influência da Não Linearidade da Taxa de Câmbio Real Sobre as Exportações por Fator Agregado do Brasil para os Estados Unidos. **Anais. 42º Encontro Anpec**, 2014.
- VERHEYEN, F. Interest rate pass-through in the EMU–new evidence using the nonlinear ARDL framework. **Economics Bulletin** v. 33 n.1, p. 729-739, 2013.
- Exchange rate nonlinearities in EMU exports to the US. **Economic Modelling**, v. 32, 2013, p.66-76, 2013.
- WICKREMASINGHE, G.; SILVAPULLE, P. Exchange Rate Pass-through to Manufactured Import Prices: The Case of Japan. Mimeo, Monash University, 2004.
- YANG, J. Is exchange rate pass-through symmetric? Evidence from US imports. **Applied Economics**, Vol. 39, p. 169–178, 2007.

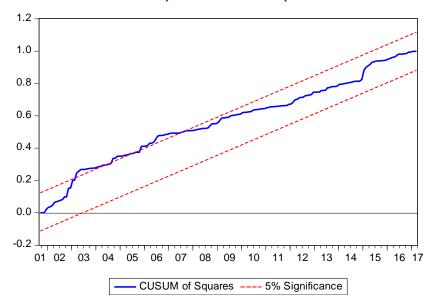
# **ANEXO**

# A1 – Testes CUSUM e CUSUM of Squares

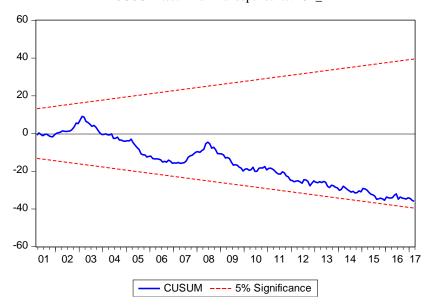
CUSUM test - Variável dependente: IPCA



CUSUM of Squares test - Variável dependente: IPCA



CUSUM test - Variável dependente: IGP\_DI



CUSUM of Squares test - Variável dependente: IGP\_DI

