UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – ÁREA: ECONOMIA
APLICADA

DANIEL VIEIRA GUERREIRO RODRIGUES PERES

Teste da hipótese de histerese nas importações brasileiras

ORIENTADOR: Prof. Dr. Sérgio Kannebley Júnior

RIBEIRÃO PRETO

2014

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Sigismundo Bialoskorski Neto
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Sérgio Kannebley Júnior
Chefe do Departamento de Economia

DANIEL V G RODRIGUES PERES

Teste da hipótese de histerese nas importações brasileiras

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia - Área: Economia Aplicada da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências. Versão Corrigida. A original encontra-se disponível no Serviço de Pós-Graduação da FEA-RP/USP.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Kannebley Júnior

RIBEIRÃO PRETO - SP

2014

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Peres, Daniel Vieira Guerreiro Rodrigues

Teste da hipótese de histerese nas importações brasileiras. Ribeirão Preto, 2014.

90 p. : il. ; 30 cm.

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Orientador: Kannebley Jr., Sérgio

1. Histerese. 2. Painel com Valores Limiares. 3. Demanda por Importações.

DANIEL V G RODRIGUES PERES

Teste da hipótese de histerese nas importações brasileiras

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia - Área: Economia Aplicada da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências. Versão Corrigida. A original encontra-se disponível no Serviço de Pós-Graduação da FEA-RP/USP.

Prof. Dr. Sérgio Kannebley Júnior
Orientador

Prof. Dr. Márcio Laurini
Convidado 1

Prof. Dr. João Paulo Martins Faleiros
Convidado 2

RIBEIRÃO PRETO - SP
2014

Agradecimentos

Uma dissertação não se escreve sozinha, mesmo que todo o trabalho feito nos textos seja trabalho para uma pessoa só. Por conta disso, começo agradecendo a minha família pois são eles que, do jeitinho deles, me ajudaram (e me atrapalharam também) durante esses dois anos e meio de caminhada.

Quero agradecer primeiro a minha mãe, Martha, pois foi ela que me ajudou e me deu a base para chegar onde eu cheguei. Apesar de todos os problemas, confusões, dores de cabeça e desafios que a vida tem jogado em nossa vida, ela sempre esteve me ajudando e me dando apoio no que eu precisava. Um grande beijo mãe!

Quero agradecer também ao meu irmão, Lucas, pois é ele que sempre me lembrava que meu sobrenome é Guerreiro, e que guerreiro tem D10 de vida. Foi ele que passou horas comigo no telefone para me acalmar ou simplesmente para escutar as minhas bobagens. Se tem alguém que merece agradecimento, esse alguém é meu irmão.

Devo muitos agradecimentos a minha avó, Ada, pois ela foi a fonte de toda a entropia e todo a felicidade nesses últimos anos da minha vida. Foi ela que esteve lá, colocando um milhão de comidas diferentes na minha frente enquanto eu trabalhava nesse mestrado.

Gostaria de deixar um agradecimento muito especial ao meu querido quarteto: Roberto, Laura e Carol. Não sei se eu seria capaz de sobreviver ao primeiro ano sem vocês comigo, dia e noite, segunda a sexta e feriados, trancado naquela salinha tentando entender o que diabos era aquele Perron. Sei que levarei a amizade de vocês para o resto da vida e, só por conta disso, todo esse trabalho já valeu a pena.

A todos os demais que me ajudaram de alguma forma durante esses anos e eu esqueci de mencionar, deixo também meus agradecimentos. Saiba que minha memória nesse momento pode falhar em lembrar seu nome, mas eu raramente esqueço um amigo e toda a ajuda que ele me fez.

Resumo

PERES, D. V. G. R. **Teste da hipótese de histerese nas importações brasileiras.** 2014. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo - Ribeirão Preto, 2014.

O fenômeno de *hysteresis*, originalmente estudado pela física, foi utilizado em economia na área de comércio internacional a fim de formular um modelo teórico que explicasse as diferentes reações do mercado a variações da taxa de câmbio. O objetivo desse trabalho é dar continuidade a literatura sobre o assunto e testar a hipótese de histerese para o mercado de importações brasileiro. Fez-se o uso da metodologia de painel com valores limiares a fim de testar se essa hipótese é válida para esse mercado analisando a equação de demanda brasileira por importações. Chegamos a conclusão que existem indícios de histerese nesse mercado quando analisamos os dados desagregados para os diferentes países que fazem parte da pauta de importação brasileira.

Palavras-chaves: Histerese. Painel com Valores Limiares. Demanda por Importações.

Abstract

PERES, D. V. G. R. **Testing the hysteresis hipotesis in brasilian imports.** 2014. Dissertation (Masters) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo - Ribeirão Preto, 2014.

The hysteresis, originally studied by physics, has been used in economics in the area of international trade in order to formulate a theoretical model to explain the different market reactions to changes in the exchange rate. The aim of this work is to continue the literature on the subject and teste the hypothesis of hysteresis in the import market. It was used the panel with threshold values effect model in order to teste whether this hypothesis is valid. It is concluded that there is evidence of hysteresis in this market when analysing disaggregated data for different countries that are part of the Brazilian import agenda.

Key-words: Hysteresis. Panel with threshold values. Demand for imports.

Lista de ilustrações

Figura 1 – <i>Loop</i> histeréteico para micro-histerese (GöCKE, 2002)	23
Figura 2 – Agregação vertical de operadores de micro-histerese	28
Figura 3 – Dinâmica de um sistema com macro-histerese	30
Figura 4 – <i>Loop</i> histeréteico para macro-histerese	31
Figura 5 – Lineriação do <i>loop</i> histeréteico para macro-histerese	35
Figura 6 – Fluxograma: Processo de Importação	46
Figura 7 – Fluxograma: Processo de Licenciamento	47
Figura 8 – Índice de <i>Quantum</i> - Distribuição por Setor	53
Figura 9 – Índice de <i>Quantum</i> - Distribuição no Tempo	54
Figura 10 – Índice de Preço de Importação - Distribuição por Setor	55
Figura 11 – Índice de Preço de Importação - Distribuição no Tempo	56
Figura 12 – Preço Doméstico - Base Desagregada e Agregada	58
Figura 13 – Produção Doméstica - Base Desagregada e Agregada	59
Figura 14 – Base Agregada - Taxa de Câmbio Nominal Efetiva	62
Figura 15 – Base Desagregada - Taxa de Câmbio Nominal Efetiva	62
Figura 16 – Variações Percentuais do Índice de <i>Quantum</i>	64
Figura 17 – Variações Percentuais do Preço Relativo	66
Figura 18 – Variações Percentuais da Taxa de Câmbio	67
Figura 19 – Percentual de observações nos regimes estimados pra a variação do preço relativo	78
Figura 20 – Percentual de observações nos regimes estimados pra a variação da taxa de câmbio	78

Lista de tabelas

Tabela 1 – Composição dos Blocos Econômicos	50
Tabela 2 – Tabela de Importação por País de Origem	50
Tabela 3 – Base Agregada - Índice de Preço de Importação e <i>Quantum</i>	50
Tabela 4 – Base Desagregada - Índice de Preço de Importação e <i>Quantum</i>	51
Tabela 5 – Principais Estatísticas Descritivas - Preço Doméstico e Produção Doméstica	60
Tabela 6 – Base Agregada - Câmbio nominal e Preço Relativo	63
Tabela 7 – Base Desagregada - Câmbio nominal e Preço Relativo	63
Tabela 8 – Resultados dos Modelos Lineares	69
Tabela 9 – Resultados dos Testes de Linearidade - Base Agregada	71
Tabela 10 – Resultados dos Testes de Linearidade - Base Desagregada	72
Tabela 11 – Estimções dos modelos não-lineares utilizando o preço relativo como variável limiar	73
Tabela 12 – Estimções dos modelos não-lineares utilizando o câmbio como variável limiar	73
Tabela 13 – Distribuição por Regime - Preço Relativo	77
Tabela 14 – Distribuição por Regime - Taxa de Câmbio Nominal Efetiva	77
Tabela 15 – Relação de setores econômicos: MRI-85	89
Tabela 16 – Relação de setores econômicos: CNAE 2.0	90

Sumário

1	Introdução	19
2	Revisão Bibliográfica	21
2.1	Histerese no mercado externo	21
2.2	Tipos básicos de histerese	22
2.2.1	Micro-histerese ou histerese fraca	22
2.2.2	Macro-histerese ou histerese forte	27
2.3	Trabalhos empíricos para sistemas com histerese	32
2.3.1	Principais metodologias propostas	32
2.3.2	Estudos empiricos para o mercado brasileiro	36
3	Metodologia	39
3.1	Modelo de painel com efeito de valores limiares	39
3.2	Variáveis limiares	41
4	Importações Brasileiras	45
4.1	Processo de Importação Brasileira	45
4.2	Base de Dados	48
4.2.1	Índice de Quantum e Preço de Importação	49
4.2.2	Preço Doméstico e Produção Doméstica	57
4.2.3	Preço Relativo e Taxa de Câmbio Nominal Efetiva	61
5	Resultados	69
6	Considerações Finais	81
	Referências	83
	Apêndices	87

1 Introdução

O fenômeno de histerese, originalmente estudado pela física, consiste em um fenômeno que ocorre em materiais magnéticos e ferromagnéticos em que se verifica uma defasagem entre a aplicação de um choque ou campo e o efeito após a sua remoção, dado que material não retorna ao seu estado inicial.

Em economia, o fenômeno de histerese foi utilizado como hipótese para o desenvolvimento de um modelo teórico que explicasse a persistência do desemprego Europeu na década de 1980. O conceito também foi utilizado na área de comércio internacional a fim de formular um modelo capaz de explicar o persistente déficit comercial americano na mesma década. Temos também o uso desse conceito em outras áreas econômicas de menor destaque, como por exemplo na persistência em hábitos de consumo, migração de trabalho e trajetórias industriais.

No que tange a teoria de histerese para o comércio exterior, essa está fundamentada na existência de custos de entrada e saída a serem incorridos pelos importadores e exportadores. A literatura nos mostra que a simples existência desses custos faz com que as empresas apresentem uma zona de inação onde variações na taxa de câmbio real não exercem influência na decisão de entrada ou saída a não ser que essas variações extrapolem algum de seus limites, gerando como principal consequência uma resposta não-linear dos fluxos comerciais.

Trabalhos como o de [Krugman et al. \(1987\)](#) e [Baldwin \(1988\)](#) dão início a essa literatura sobre o assunto e apresentam modelos que contemplam a presença de histerese. Além desses, estudos como o de [Dixit \(1989a\)](#) inovam ao inserir a hipótese de incerteza perante a escolha da empresa entrante. Adicionalmente, trabalhos como de [Parsley e Wei \(1993\)](#) postulam uma metodologia capaz de detectar a presença de histerese em dados econômicos.

As principais contribuições a essa literatura são em melhorar o poder dos testes na identificação da hipótese de histerese em relação a outras respostas não-lineares. Porém, com o ganho de um maior poder, os resultados gerados deixam de ter uma interpretação direta, tornando limitado seu uso na formulação de políticas para esse mercado.

Estudos como o de [Baroni \(2012\)](#) visam justamente minimizar esse *trade-off* entre poder de teste e interpretação direta dos coeficientes. Ele parte do modelo de painel com efeitos de valores limiares proposta por [Hansen \(1999\)](#) para gerar evidências da existência de histerese-forte no mercado de exportação brasileiro e assim avançar na literatura empírica.

O objetivo do presente trabalho é dar continuidade a essa literatura e testar a hipótese de histerese para o mercado de importações brasileiro fazendo uso da metodologia proposta por [Baroni \(2012\)](#). Isso é justificado pelo fato que, dado a existência de histerese nesse mercado, o foco das políticas de regulação ou estímulo deve ser mudado para contemplar a existência de uma zona de inação e a metodologia proposta nos dá ferramentas para, além de inferir sobre a existência desse fenômeno, analisar mais precisamente seus efeitos nesse mercado.

O trabalho está organizado em cinco capítulos além dessa introdução. O capítulo 2 de revisão bibliográfica onde se faz o levantamento dos principais estudos sobre o assunto. O capítulo 3 expõe com maiores detalhes a metodologia utilizada pelo estudo. O capítulo 4 faz uma leve introdução aos procedimentos necessários para se tornar um importador no mercado brasileiro e apresenta a base de dados utilizada. O capítulo 5 apresenta os principais resultados encontrados e, finalmente, o capítulo 6 conclui.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Histerese no mercado externo

A principal característica de um sistema com histerese é sua dependência da trajetória ou do histórico para a determinação de seu equilíbrio. No contexto de mercado externo, essa hipótese de histerese foi trazida da física a fim de explicar a persistência dos déficits comerciais sofridos pelo EUA na década de 1980. A ideia era testar se as mesmas variações na taxa de câmbio real levariam a efeitos diferentes no montante comercializado externamente.

A presença de histerese é embasada na hipótese de existência de custos de entrada para as novas empresas e custos de manutenção para as já atuantes no mercado. Porém, a presença desses custos, apesar de ser uma hipótese necessária, não é suficiente para garantir a presença de histerese. Esses devem apresentar a característica de serem, em sua totalidade ou parcialmente, irreversíveis e específicos a cada empresa, ou seja, precisamos que esses custos sejam *sunk costs* (KRUGMAN et al., 1987).

Inúmeros estudos teóricos exploram e formalizam essa hipótese de histerese na relação entre o câmbio real e as quantidades comercializadas no mercado externo. Um dos trabalhos pioneiros nessa literatura, Baldwin (1988) formaliza um modelo teórico que, partindo das hipóteses de existência de custos de entrada e de manutenção, conclui que grandes variações na taxa de câmbio podem levar o sistema a uma mudança de equilíbrio não reversível por um choque de mesmo módulo porém de sentido oposto. Temos ainda o estudo de Dixit (1989a) e Dixit (1992), no qual o autor explora a hipótese de histerese em situações onde a decisão de investimento da empresa entrante é marcada por incerteza perante o fluxo de rendimentos futuros.

Além desses estudos teóricos, está presente na literatura trabalhos dedicados a formulação de modelos matemáticos que contemplam essa hipótese. Baldwin (1989) e Baldwin e Lyons (1994) mostram que os principais efeitos no sistema quando se analisa mudanças em algumas variáveis chave como aumento da volatilidade da taxa de câmbio real ou a persistência de um choque nessa variável.

Fazendo o uso da nomenclatura presente no trabalho de Göcke (2002), existem dois tipos básicos de histerese: a denominada histerese fraca ou micro-histerese e a denominada histerese forte ou macro-histerese.

O primeiro tipo, micro-histerese ou histerese fraca, se dá quando analisamos a empresa entrante isoladamente e, conseqüentemente, lidamos com estruturas de custo específica a ela e, conseqüentemente, reações específicas a ela perante cada variação da taxa

de câmbio. Em contrapartida temos macro-histerese ou histerese forte quando analisamos os efeitos de uma variação cambial no mercado como um todo, ou seja, quando agregamos vários sistemas que contém micro-histerese ou histerese fraca. Dessa forma, lidamos com empresas diferentes que enfrentam diferentes custos de entrada e possuem diferentes estruturas de custos e, conseqüentemente, apresentam diferentes reações a uma mesma variação cambial.

2.2 Tipos básicos de histerese

2.2.1 Micro-histerese ou histerese fraca

Esse primeiro tipo de histerese é visto, como já exposto, quando analisamos uma empresa isoladamente. Sua principal característica é que a mudança de um equilíbrio para outros, ou a mudança de "ramo" sofrida pelo sistema, acontece quando um choque na variável de interesse a leva a ultrapassar um certo valor limiar.

Para fins ilustrativos de como se comporta um sistema com micro-histerese fazemos uso do exemplo presente no estudo de [Göcke \(2002\)](#), denominado modelo "*non-ideal relay*".

Suponha que a empresa j tem que decidir, no período t , se irá ou não ofertar uma unidade de um produto x . Em outras palavras, essa empresa deve decidir se $x_{j,t} = 1$ ou $x_{j,t} = 0$.

Para ofertar essa unidade do produto, a empresa deve arcar com dois custos: custos variáveis c_j relacionados a produção e, caso a empresa não tenha produzido no período imediatamente anterior, essa deve arcar com os custos fixos κ_j , sendo esses específicos para a firma. São esses os custos que refletem a hipótese de que a empresa deve arcar com um investimento total ou parcialmente irreversível a fim de entrar no mercado externo. Além disso, o autor supõe que esse custo κ_j se torna zero nos períodos adjacente àquele em que a firma escolhe ofertar uma unidade do produto.

Sendo assim, a estrutura de custos pode ser resumida de forma que, se a empresa oferta $x_{j,t-1} = 0$ no período $t-1$ e decidir ofertar $x_{j,t} = 1$ no período corrente, ou seja, ela decidiu entrar no mercado, ela deve arcar com os dois custos no período corrente. Caso ela oferte $x_{j,t-1} = 1$ no período $t-1$, ela deve arcar somente com os custos variáveis, conforme demonstrado na equação 2.1.

$$K_{j,t} = \begin{cases} c_j & \text{se } x_{j,t} = x_{j,t-1} = 1 \\ c_j + \kappa_j & \text{se } x_{j,t} = 1 \text{ e } x_{j,t-1} = 0 \text{ sendo } c_j, \kappa_j \geq 0 \\ 0 & \text{se } x_{j,t} = 0 \end{cases} \quad (2.1)$$

Adicionalmente, o modelo assume empresas míopes em um período, logo, não consideram todo o horizonte para fazer sua escolha de entrar ou não no mercado. Dado

o preço p_t e assumindo que a empresa é tomadora de preços, a equação 2.2 mostra como se dá a escolha da empresa de entrar ou não no mercado.

$$x_{j,t} = \begin{cases} 1 & \text{se } (x_{j,t-1} = 0 \text{ e } p_t > c_j + \kappa_j) \\ 1 & \text{se } (x_{j,t-1} = 1 \text{ e } p_t \geq c_j) \\ 0 & \text{se } (x_{j,t-1} = 0 \text{ e } p_t \leq c_j + \kappa_j) \\ 0 & \text{se } (x_{j,t-1} = 1 \text{ e } p_t < c_j) \end{cases} \quad (2.2)$$

É possível observar que o comportamento da oferta dessa empresa apresenta um *loop* histerético como mostrado pela figura 1, característico do modelo *non-ideal relay*.

Figura 1 – *Loop* histerético para micro-histerese (GöCKE, 2002)

Esse formato de *loop* se dá pois se a empresa não oferta no período anterior, $x_{j,t-1} = 0$, para que essa entre no mercado a variação do preço p_t deve ser tal que ultrapasse o valor limiar $c_j + \kappa_j$ tornando vantajoso entrar no mercado uma vez que o preço praticado cobre tanto seus custos fixos de entrada quanto variáveis de produção. Dessa forma, ultrapassar esse valor limiar deslocará o sistema para um novo equilíbrio pois teremos a entrada de novas firmas nesse mercado.

A partir desse novo equilíbrio, uma variação no preço de mesmo módulo porém de sentido oposto não leva o sistema ao mesmo equilíbrio que anteriormente. Para que isso aconteça é preciso que essa variação extrapole o valor limiar inferior c_j e a empresa deixa de ser capaz de cobrir os custos variáveis naquele período e, conseqüentemente, não tenha mais interesse em continuar nesse mercado.

Assim, a hipótese de existência de *sunk costs* de entrada faz com que o sistema apresente um comportamento histerético no qual certas variações transitórias na variável de interesse levam a conseqüências permanentes no sistema, caracterizando sua memória seletiva. Além disso, esse resultado também nos mostra que o sistema se mantém no mesmo equilíbrio quando as variações do preço ficam dentro do intervalo $[c_j, c_j + \kappa_j]$. Esse intervalo é denominado pela literatura como zona ou banda de inação.

O exemplo proposto por [Göcke \(2002\)](#) ilustra bem a ideia por trás da micro-histerese. Porém, dentro da literatura sobre o assunto, os modelos propostos utilizam como variável de interesse as variações na taxa de câmbio real como causadoras das mudanças de equilíbrio do sistema.

Um dos trabalhos pioneiros a propor um modelamento para a micro-histerese é o realizado por [Baldwin \(1988\)](#). Esse descreve um equilíbrio parcial para o mercado de importações que apresenta uma competição de Cournot entre o mercado doméstico e o mercado externo para um determinado bem. Assim como no exemplo anterior, cada firma desse mercado apresenta uma curva de custo c linear, homogênea no produto e medida em moeda doméstica. Além disso, temos a hipótese característica de um sistema com histerese de que a firma deve arcar com um custo de entrada F específico a ela e ao mercado.

A justificativa dada pelo autor para o caráter específico desses custos de entrada é que esses podem ser vistos como, por exemplo, os custos de se montar um sistema de distribuição para determinado produto, custos para se criar uma reputação para sua marca através de propaganda e *marketing* ou até mesmo custos para converter os produtos externos trazidos ao mercado doméstico aos padrões de segurança e saúde exigidos.

Além desses custos de entrada, é suposto que para cada período que a empresa se mantém no mercado é necessário arcar com custos de manutenção G , fazendo analogia aos custos variáveis de produção no exemplo anterior. Esses são justificados pela necessidade da empresa em manter toda a estrutura física desenvolvida ou de manter a reputação da marca criada.

É assumido que F e G são medidos em moeda doméstica e não dependem da taxa de câmbio. Além disso, o não pagamento dos custos de manutenção G leva a perda de todos os ativos adquiridos pelo pagamento dos custos de entrada F fazendo com que a empresa deixe o mercado. É imposto, ainda, que $F > G$.

Vemos que o modelo proposto por [Baldwin \(1988\)](#) é, de fato, o modelo de *non-ideal relay* porém a principal diferença entre eles está no planejamento das empresas em relação aos seus ganhos futuros. Enquanto [Göcke \(2002\)](#) assumia empresas míopes, o modelo proposto por [Baldwin \(1988\)](#) assume que as firmas fazem escolhas intertemporais e, consequentemente, dependem da variação da taxa de câmbio. Para simplificar a análise sem perder generalidade, o autor assume que as empresas conseguem antecipar perfeitamente os movimentos da taxa de câmbio.

Partindo dessa hipóteses, as empresas estrangeiras escolhem a quantidade a ser vendida y_t a fim de maximizar a equação 2.3 enquanto, analogamente, as empresas domésticas escolhem a quantidade vendida x_t a fim de maximizar a equação 2.4.

$$\sum_{t=0}^{\infty} R^t (P[m_t, y_t] y_t - c_t^* e_t y_t - G) - F \quad (2.3)$$

$$\sum_{t=0}^{\infty} R^t (P[m_t, x_t] x_t - c_t x_t - G) - F \quad (2.4)$$

Onde $R = 1/(1 + r)$, r é uma taxa de desconto constante, e_t é a taxa de câmbio no período t medida como a razão entre a moeda doméstica e a moeda estrangeira e $P[\cdot]$ é a função de demanda inversa, sendo essa função da quantidade vendida pela própria empresa (y_t ou x_t , dependendo do mercado) e da quantidade de variedades produzidas pelas empresas domésticas e estrangeiras m_t . O autor assume que essa demanda é construída de tal forma que a renda marginal é decrescente com as vendas. O sobrescrito $*$ indica que a variável está sendo medida em moeda estrangeira.

Por termos empresas simétricas, y_t é o mesmo para todas as empresas estrangeiras e x_t é o mesmo para todas as empresas domésticas.

A decisão de entrada feita pela empresa fora do mercado ou da que está dentro do mercado de sair se dá de forma análoga ao exemplo anterior, através da comparação da receita esperada com seus custos de manutenção ou de entrada. Sendo assim, o autor denomina $O\Pi^*$ a função de lucro da empresa estrangeira e $O\Pi$ a da empresa doméstica para cada um dos períodos. Trazendo a valor presente esses rendimentos temos:

$$S_{\tau} = \sum_{i=0}^{\infty} R^i (O\Pi_{\tau+i}[m_{\tau+i}]), \quad e \\ S_{\tau}^* = \sum_{i=0}^{\infty} R^i (O\Pi_{\tau+i}^*[e_{\tau+i}, m_{\tau+i}])$$

Note que, no caso da empresa estrangeira, os rendimentos trazidos a valor presente dependem da taxa de câmbio do período.

Com isso, a decisão da empresa torna-se simples. Para determinado período de tempo τ , temos que as empresas, tanto estrangeira quanto domésticas, entram se seus rendimentos trazidos a valores presente S_{τ}^* e S_{τ} , respectivamente, superam o custos de entrada F , ou seja:

$$S_{\tau}^* > F \quad S_{\tau} > F$$

No caso de empresas estrangeiras e domésticas que já se encontram no mercado, essa se mantem no mercado somente se seus rendimentos esperados trazidos a valor presente superam seus custos de manutenção G , ou seja:

$$S_{\tau}^* > M \quad S_{\tau} > G$$

Como o modelo pressupõe que esses dois custos não são iguais e que o custo de entrada é maior que o custo de manutenção, existe um intervalo entre os valores de limiar de entrada e de saída na decisão da empresa.

O equilíbrio descrito pelo autor mostra que pequenas variações no câmbio não levam a uma mudança no mercado enquanto grandes variações fazem com que m se desloque a ponto de induzir a entrada ou a saída de empresas desse mercado.

No que diz respeito aos preços praticados, vemos que, por exemplo, uma grande valorização cambial leva um aumento de m dado a entrada de novas empresas nesse mercado. Consequentemente, ocorre uma queda nos preços por conta da redução dos custos marginais, dado que quanto menor e , menor os custos estrangeiros medidos em moeda doméstica. Porém, uma vez que essa grande valorização acabe e os custos marginais voltem ao seu patamar inicial, m continuará alto e os preços praticados no "pós-choque" são menores que os preços praticados no "pré-choque". Adicionalmente, o autor afirma que a elasticidade-câmbio no "pós-choque" deve se tornar mais elástica que no "pré-choque" por conta da entrada de novas empresas nesse mercado. Esse efeito permanente é que caracteriza histerese.

Esses dois modelos demonstram bem a ideia de micro-histerese ou histerese fraca, porém temos algumas restrições importantes em cada um deles. Em nenhum deles é incluído a variação da taxa de câmbio e em nenhum deles se modela essa escolha intertemporal das empresas considerando risco. Assim, essa literatura evolui para incluir a esse modelamento diferentes hipóteses e analisar se as características da histerese se mantêm. Exemplos dessa tentativa são os estudos de [Dixit \(1989a\)](#) e [Dixit \(1989b\)](#).

O primeiro analisa as decisões de entrada e saída de uma empresa que enfrenta *sunk costs* fazendo uso da hipótese de que o preço do produto final se comporta como um passeio aleatório. O autor consegue mostrar que, mesmo para pequenos custos de entrada, a hipótese de histerese é mantida. O segundo faz uma análise parecida, porém agora supondo que a taxa de câmbio real segue um movimento Browniano e faz uso de uma metodologia de apreçamento de opções para determinar o equilíbrio da empresa. Esse estudo tem como resultado que a dimensão da zona de inação é diretamente proporcional a volatilidade da taxa de câmbio real e, além disso, o repasse cambial para os preços domésticos é próximo da unidade em fases em que firmas estrangeiras entram ou saem desse mercado e próximos de zero caso contrário.

Ainda nessa literatura, temos os trabalhos de [Roberts e Tybout \(1997\)](#) em que os autores analisam a hipótese de histerese no mercado de exportação colombiano. O artigo parte do modelo teórico presente na literatura porém incluindo a hipótese que os *sunk costs* não são únicos e sim dependentes do tempo decorrido entre o último período em que o agente esteve presente no mercado e o período em que esse resolve voltar ao mesmo. A principal inovação desse tipo de modelamento está na inserção de uma depreciação do conhecimento e experiência adquiridos e o custo crescente no tempo de se atualizar esse conhecimento.

Temos ainda o trabalho de [Teles \(2005\)](#) realizado para o mercado de exportações

no qual o autor, utilizando do modelo de [Dixit \(1989a\)](#), relaciona a teoria de assimetria nas respostas do fluxos comerciais a variações da taxa de câmbio com a teoria da curva J. O estudo confirma a suas hipóteses teóricas fazendo uso de simulações baseados em dados do mercado de exportação brasileiro dividindo em dois períodos distintos: antes e depois da adoção do regime de câmbio flutuante. Uma das principais contribuições proporcionadas por esse estudo está em mostrar que existe uma relação entre os limites da zona de inação e a política monetária vigente no país.

Adicionalmente, está presente na literatura sobre o assunto uma linha de pesquisa dedicada a postular uma formalização matemática para o sistema e analisar quais as principais consequências nesse quando se altera alguma das hipóteses iniciais. Dentre esses trabalhos podemos citar [Baldwin e Lyons \(1994\)](#) e [Baldwin \(1989\)](#).

O primeiro estudo propõe esse modelamento matemático para um sistema com histerese e o relaciona com o modelo SPM e, a partir dessa formulação, o autor mostra que histerese no mercado externo pode ocorrer caso a política monetária vigente leve a um desalinhamento entre a taxa de juros doméstica e a estrangeira suficientemente grande. Uma crítica a esse modelamento é feita por [Borgersen e Göcke \(2007\)](#) afirmando que o trabalho aplica o conceito de histerese fraca à um contexto macroeconomico.

O segundo demonstra que a hipótese de histerese causado pela existência de *sunk costs* é robusta mesmo quando modificamos parâmetros básicos do sistema. Além disso, o estudo conclui que a zona de inação enfrentada por uma empresa torna-se maior com o aumento dos custos enfrentados por ela além de que a relação entre o tamanho dessa zona de inação e a volatilidade depende da natureza do processo que gera a incerteza no sistema.

2.2.2 Macro-histerese ou histerese forte

A macro-histerese ou histerese forte é resultado de uma agregação de vários sistemas com micro-histerese. [Mayergoyz \(1986\)](#) propõe um método de agregação baseado no modelo de Preisach sendo esse o equivalente a uma superposição dos operadores de micro-histerese $R_{\alpha\beta}^J$.

A principal característica desse novo sistema é que cada empresa J apresenta um determinado valor superior da zona de inação α assim como um determinado valor inferior β e, sendo assim, um mesmo choque na variável de interesse x_t causa efeitos distintos nesses varios operadores de micro-histerese gerando um resultado agregado y_t , como mostrado na figura 2.

Um dos trabalhos pioneiros a aplicar esse conceito ao contexto de mercado externo é o apresentado por [Amable et al. \(1994\)](#). O modelo proposto pelo autor baseia-se no estudo de [Baldwin \(1988\)](#) exposto na seção anterior e, dessa forma, supõe um mercado

Figura 2 – Agregação vertical de operadores de micro-histerese

de exportações em que se tenha diversas firmas que enfrentam custo de entrada total ou parcialmente irreversível F particular a cada uma delas, além de custos de manutenção de M para aquelas que já estão nesse mercado. Adicionalmente, a variável de interesse x_t dos operadores de micro-histerese torna-se a taxa de câmbio real.

Cada firma possui um determinado patamar para a taxa de câmbio α e β que induz a entrada e a saída da empresa do mercado. Como estamos trabalhando com um mercado de exportações, empresas entram no mercado quando a taxa de câmbio ultrapassa o limite superior dessa zona de inação, α , e saem desse mercado quando a taxa de câmbio ultrapassa o limite inferior dessa zona de inação, β . Caso o exemplo fosse analisado para um mercado de importações, essa relação deveria ser invertida. Assim, para taxas de câmbio real dentro do intervalo $[\beta, \alpha]$ a empresa pode estar tanto dentro quanto fora do mercado, dependendo do histórico de variações da taxa de câmbio real.

O autor, ao fazer a agregação, parte da hipótese que as firmas só podem se diferenciar nos valores dos limites da zona de inação, α e β . Isso significa dizer que as empresas desse mercado apresentam a mesma estrutura de custos e enfrentam a mesma curva de demanda com elasticidade-preço constante, levando as empresas a praticar o mesmo preço e exportando a mesma quantidade. Partido dessas hipóteses, é possível ver que a quantidade exportada por esse mercado como um todo é dada pela equação 2.5, onde E_t é a taxa de câmbio, X_t é a quantidade exportada pelo mercado, N_t é a quantidade de empresas nesse mercado e ε é a elasticidade-câmbio das exportações.

$$X_t = N_t E_t^\varepsilon \quad (2.5)$$

Assim, como temos que as mesmas variações na taxa de câmbio causa diferentes rea-

ções desse mercado, um dos principais pontos desse modelo é que N_t depende fortemente desse histórico de variações da taxa de câmbio real.

Para demonstrar essa dependência do câmbio, o autor faz uso do gráfico exposto na figura 3. Os eixos os valores limiares da zona de inação α e β . Assim, as empresas desse mercado, os operadores de micro-histerese $R_{\alpha\beta}^J$, são representadas como pontos acima da reta de 45° . Empresas que estão sobre essa reta são aquelas que apresentam o mesmo valor de custo de entrada e de manutenção e, conseqüentemente, não apresentam zona de inação.

Suponha que no período $t = 1$ que existam no mercado N_1 empresas e que a taxa de câmbio real praticada seja E_1 . Como é possível ver na figura 3(A). N_1 é representado como a área abaixo da linha L_1 , denominado na figura S_1^+ . Isso pode ser explicado pois essas são as empresas que seu limite superior da zona de inação α está abaixo da taxa de câmbio praticada no período e, portanto, encontram-se dentro do mercado.

Agora suponhas que no período $t = 2$ a taxa de câmbio aumente. O efeito dessa variação pode ser visto na figura 3(B), com o deslocamento para cima da curva L_2 e, conseqüentemente, com o aumento da empresas exportadoras nesse mercado.

Suponha agora que no período $t = 3$ a taxa de câmbio sofra uma grande queda. Como uma queda da taxa de câmbio pode levar a empresas a saírem do mercado, temos que comparar o novo nível do câmbio com o limite inferior da zona de inação das empresas, β . Sendo assim, a curva L_3 se desloca para a esquerda, formando um ângulo de 90° como mostrado pela figura 3(C). Esse exercício é repetido para todas as variações da taxa de câmbio e, para cada novo máximo e mínimo local, teremos uma nova quebra na linha L_t . Note ainda que essas quebras representam os máximos e mínimos não superados.

Suponha agora que, a partir do cenário mostrado pela figura 3(C), no período $t = 4$ a taxa de câmbio sofra um aumento muito grande e maior que todas ocorridas até o momento. Os efeitos dessa variação podem ser vistos na figura 3(D) com o deslocamento da curva L_4 para cima de tal forma que supera todos os demais pontos de máximo do sistema, os "excluindo" do gráfico e determinando uma nova quantidade de firmas atuantes no mercado.

O fenômeno da macro-histerese se dá justamente por conta dessa característica seletiva da memória do sistema para os choques na taxa de câmbio. Somente os máximos (mínimos) locais não superados pelos demais máximos (mínimos) ocorridos no sistema que são relevantes para a determinação da quantidade de empresas ativas no mercado e, conseqüentemente, a quantidade exportada.

O efeito dessa memória seletiva das variações da taxa de câmbio sobre a quantidade expostada pode ser vista mais claramente na figura 4. Esse gráfico é conhecido na literatura como *loop* histerético para macro-histerese e ele mostra que, por exemplo, uma variação

Figura 3 – Dinâmica de um sistema com macro-histerese

que o câmbio do ponto O até A , causa um aumento das quantidades exportada porém, note que uma variação cambial de mesmo módulo, porém de sentido oposto que leve o câmbio até o ponto B novamente faz com que a quantidade exportada diminua porém ainda se mantenha em um patamar maior que do ponto inicial.

O autor mostra que a macro-histerese nas quantidades exportadas pelo mercado apresentam três principais características que a diferenciam do sistema que apresenta micro-histerese. A primeira delas é que a agregação de vários sistemas contendo micro-histerese leva a uma dependência muito maior da quantidade final exportada as variações da taxa de câmbio real. Enquanto no caso de micro-histerese é necessário somente informação sobre o número de variações que ultrapassavam os limites inferior e superior da zona de inação, para o caso de macro-histerese é necessário o conhecimento de todo o histórico de máximos e mínimos não dominados do sistema.

A segunda é tal que, no caso de micro-histerese, os efeitos de uma variação transitória da variável de interesse só são duradouros quando essa ultrapassa algum valor limiar da zona de inação. No entanto, no caso de macro-histerese, qualquer variação transitória

Figura 4 – Loop histerético para macro-histerese

que leve a ultrapassagem de algum máximo ou mínimo local anterior do sistema terá efeitos duradouros.

A terceira e última característica desse sistema é que a magnitude da remanescência dos efeitos depende da magnitude da mudança nas variáveis exógenas.

A partir desse modelo para macro-histerese, a literatura passa a tentar complementar o tratamento dessa memória seletiva. O trabalho de [Borgersen e Göcke \(2007\)](#) integra o modelo de *overshooting* de Dornbusch com o conceito de *loop* histerético. Essa integração é feita através da derivação de uma relação dependente do histórico das variações da taxa de câmbio com a quantidade comercializada externamente. O artigo mostra como preços rígidos e os efeitos do *overshooting* da taxa de câmbio fazem com que as persistências das variações cambiais sejam contínuas e não somente quando o câmbio ultrapassa algum valor limiar. Adicionalmente, os autores mostram que, dado a natureza contínua da macro-histerese, quanto maior o *overshooting* mais persistente são os efeitos no equilíbrio de longo prazo da taxa de câmbio.

Concomitantemente a essa literatura focada no desenvolvimento de modelos teóricos que mostre os efeitos gerados nos fluxos comerciais pelas diferentes variações da taxa de câmbio real, alguns autores dedicam-se a desenvolver uma metodologia de teste capaz de identificar a presença de histerese nas séries econômicas tendo como principal motivação o fato que, caso a hipótese de histerese seja válida para as séries econômicas em questão, análises *ceteris paribus* baseadas em estimativas que não levam em conta a mudança do sistema provocada pelas variações máximas e mínimas não superadas da taxa de câmbio acabam gerando conclusões erradas sobre a dinâmica desse mercado.

Dito isso, a seção seguinte será dedicada a revisão dos principais trabalhos presentes nesse bibliografia de teste assim como a revisão dos principais estudos empíricos realizados para o caso brasileiro.

2.3 Trabalhos empíricos para sistemas com histerese

O estudo pioneiro nesse tema é o realizado por [Krugman et al. \(1987\)](#) onde os autores utilizam em seu modelamento uma variável *dummy* que marca os períodos de tempo em que se acredita que tenha uma variação muito grande da taxa de câmbio real e, conseqüentemente, uma mudança no equilíbrio do sistema. A partir dessa tentativa, foi desenvolvido métodos a fim de melhor captar as características de um sistema com histerese e desenvolver melhores testes. Dentre os trabalhos realizados merecem destaque os trabalhos de [Parsley e Wei \(1993\)](#) e [Penkova \(2005a\)](#) para o caso de micro-histerese e [Göcke \(1994\)](#), [Piscitelli et al. \(2000\)](#) e [Belke e Göcke \(2001\)](#) para o caso de macro-histerese.

Merecem destaque, ainda, estudos que propõe metodologias diferentes das até então expostas, como é o caso dos trabalhos de [Kannebley Jr. \(2008\)](#) e [Baroni \(2012\)](#). Esses estudos utilizam diferentes formas de se testar a presença de uma assimetria nas respostas das empresas e, conseqüentemente, a hipótese de histerese além de fazerem uso de uma base com dados brasileiros.

Essa sessão está organizada de forma que, primeiramente, apresentamos as principais metodologias propostas por essa literatura e depois focamos nos estudos que, ou propõe uma nova metodologia e a aplicam para o caso brasileiro, ou aplicam as metodologias expostas anteriormente para esse mercado.

2.3.1 Principais metodologias propostas

Os primeiros estudos a propor uma metodologia de teste para a hipótese de histerese tiveram como ponto de partida os modelos teóricos até então postulados na literatura. Uma das principais metodologias é proposta por [Parsley e Wei \(1993\)](#) para histerese-fraca no mercado de importação.

Os autores controem sua metodologia baseado em duas principais características presentes no modelo proposto por [Dixit \(1989b\)](#) sendo a primeira delas que empresas respondem de forma assimétrica as variações na taxa de câmbio real e, sendo assim, variações acumuladas seriam importantes para determinar se a empresa está fora ou dentro do mercado. A segunda é que existe incerteza na sobre a renda futura e, conseqüentemente, o tamanho da zona de inação é diretamente proporcional a volatilidade da taxa de câmbio.

A metodologia de teste proposta para a primeira característica parte da construção de uma variável que capta os efeitos de dependência do histórico das variações da taxa de

câmbio. Em outras palavras, essa variável capta que há diferença, por exemplo, entre uma sequência de depreciações sucessivas e uma depreciação seguida de movimentos alternados da apreciação e depreciação.

Primeiramente, é definido a variação acumulada para a taxa de câmbio real $V_t = \sum_{i=0}^{\tau} \Delta s_{t-i} = s_t - s_{t-\tau-1}$. Depois define uma variável *dummy*, como mostrado na equação 2.6 que é a responsável por separar as variações correntes que possuem a mesma direção das variações acumuladas.

$$D_t = \begin{cases} 1 & \text{se } \Delta s_t \text{ e } V_t > 0 \\ -1 & \text{se } \Delta s_t \text{ e } V_t < 0 \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases} \quad (2.6)$$

Dessa forma, os autores propõe a construção da variável Ψ_t mostrada pela equação 2.7. O teste é feito pela inclusão dessa variável em uma estimação de demanda por importações e a hipótese de que existe histerese no sistema é aceita se o coeficiente associado a essa nova variável for negativo e estatisticamente significante.

$$\Psi_t = D_t \Delta s_t V_t \quad (2.7)$$

A justificativa para o sinal dessa variável ser negativo é tal que, dado que estamos em um mercado de importações, uma sequência de depreciações da taxa de câmbio levaria a saída de empresas estrangeiras do mercado, o que reduziria o volume importado.

O segundo teste proposto pelo estudo é baseado na hipótese de uma relação direta entre o tamanho da zona de inação com a volatilidade da taxa de câmbio. A fim de testar essa hipótese, os autores associam a potencial instabilidade do termo constante da equação de demanda por importações β com a volatilidade cambial σ permitindo que β apresente deslocamentos. A especificação do teste é dado pela equação 2.8.

$$|\Delta \hat{\beta}_0| = \alpha + \vartheta E_t(\sigma_{t+k}) + \varepsilon_t \quad (2.8)$$

O teste é construído em duas etapas. A primeira delas constitui na estimação do coeficiente utilizando filtro de Kalman, sob a hipótese de seguir um processo *random walk*. Na segunda etapa sua predição suavizada é regredida contra uma estimativa de volatilidade da taxa real de câmbio.

Ainda dentro de metodologias de teste para micro-histerese merece destaque o trabalho de Penkova (2005a) sendo que esse parte do primeiro teste de Parsley e Wei (1993). Assim como esse último autor, esse estudo parte da análise do mercado de importações e também propõe um teste baseado na construção de uma nova variável que capta os efeitos diferentes de variações acumuladas da taxa de câmbio real.

A principal mudança de uma metodologia para a outra está no fato que a proposta por [Penkova \(2005a\)](#) leva em consideração os valores máximos e mínimos da taxa de câmbio. Isso se torna importante pois assim é possível capturar a quebra estrutural sofrida pelas importações, fato responsável por causar a mudança de equilíbrio e, consequentemente, a principal característica de um sistema com histerese. A construção da variável é feita como mostrada na equação 2.9.

$$D_{HIS} = \begin{cases} 1 & \text{se } \Delta E_t, V_t > 0 \text{ e } E_{t+1} = \text{Mín para } t+1 \text{ períodos} \\ -1 & \text{se } \Delta E_t, V_t < 0 \text{ e } E_{t+1} = \text{Máx para } t+1 \text{ períodos} \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases} \quad (2.9)$$

O teste em si é conduzido de uma forma um pouco diferente do proposto pelo estudo de [Parsley e Wei \(1993\)](#). É utilizado a variável *dummy* diretamente na regressão da demanda por importação e não como base para a construção de uma segunda variável como era feito no teste anterior. Isso é justificado pelo fato que o conceito de histerese é abordado por um ponto de vista diferente. A variável *dummy* construída de forma a impor uma condição de máximo ou mínimo já é capaz capturar os pontos onde as variações do câmbio apresentam grande chance de causar a mudança de equilíbrio típica de um sistema com histerese e, assim, a análise de sinal e de significância dos coeficientes associados a essa variável *dummy* já é suficiente para se analisar os efeitos de quebra estrutural causados pela histerese.

A principal crítica feita a essa é apresentada por [Piscitelli et al. \(2000\)](#) argumentando que, por conta de não serem baseados em um modelo matemático, os testes apresentam um baixo poder para identificar a hipótese de histerese dentre outros tipos de deslocamentos não-lineares.

Bucando metodologias que tivessem um maior poder de indentificação, estudos nessa área partem na direção de postular testes baseados em definições matemáticas para um sistema com histerese. [Göcke \(1994\)](#) apresenta um trabalho pioneiro nessa área tendo como principal idéia criar uma variável H_t^G que mimetize os efeitos do *loop* histerético para macro-histerese. Essa mimetização é feita através de uma aproximação linear do *loop* por meio de funções lineares parciais com diferentes inclinações. A partir de um valor central x_m definido a priori, variações que levem a variável de interesse para longe desse valor apresentam inclinação superior a variações que levam a variável de interesse para próximo de x_m . As seções lineares são conectadas continuamente o que resulta em uma junção de seções lineares que são unidas por um máximo ou mínimo local da variavel de interesse como mostrado pela figura 5.

O teste proposto por [Göcke \(1994\)](#) seria a inclusão dessa variável criada H_t^G no vetor de variáveis de controle do modelo econométrico juntamente com o desvio do câmbio

Figura 5 – Lineriação do *loop* histerético para macro-histerese

médio, $(e_t - e_m)$. O coeficiente associado à H_t^G é denominado parâmetro de remanescência e é ele quem define a existência de histerese.

A principal crítica a esse modelo se encontra justamente na determinação desse valor central. Porém, em estudo realizado pelo autor, esse conclui que essa escolha não gera uma mudança muito significativa nos resultados dos testes.

Merece destaque também a metodologia proposta por [Piscitelli et al. \(2000\)](#). A diferença dessa com a anterior está no fato que a derivação da variável a ser incluída nas regressões é feita a partir da mimetização dos efeitos na quantidade de empresas no mercado após as variações cambiais, ou seja, baseada na análise realizada no plano $\alpha x \beta$ como mostrado pela figura 3.

Há ainda nessa literatura outras metodologias que realizam testes semelhantes, dentre eles o proposto por [Belke e Göcke \(2001\)](#) que segue os passos do trabalho de [Göcke \(1994\)](#) partindo da mimetização do *loop* histerético e a criação de uma nova variável. A diferença presente nesse trabalho está no fato que os autores partem da hipótese que as empresas enfrentam incerteza nas suas escolhas de entrar ou sair do mercado, o que faz com que esse *loop* histerético se torne mais "achatado", ou seja, com menores inclinações.

Apesar da presença de incerteza seja algo relevante para a escolha das empresas do ponto de vista teórico, a metodologia proposta pelo estudo apresenta inúmeros problemas. Dentre eles, se faz necessário postular hipóteses muito fortes sobre o comportamento do resíduo além de não garantir as propriedade dos estimados para o caso de pequenas

amostras.

Uma crítica comum a todas essas metodologias está justamente na interpretação dos coeficientes estimados. Todas elas criam uma variável que reflete algumas das características presentes em sistema com histerese porém, o valor do coeficiente em si não é diretamente interpretável, pois ele simplesmente reflete a variação marginal entre a variável contruída e os valores de fluxos comerciais.

2.3.2 Estudos empiricos para o mercado brasileiro

As primeiras noções de que existe uma relação assimétrica entre as variações da taxa de câmbio real e as quantidades comercializadas no mercado externo brasileiro são vistas no trabalho de [Markwald e Puga \(2002\)](#). Dentre os estudos que buscam identificar a hipótese de histerese como fonte dessa assimetria no mercado brasileiro podemos citar o realizado por [Kannebley et al. \(2011\)](#) que faz uso da metodologia de teste proposta por [Piscitelli et al. \(2000\)](#) nos mercados de exportações e importações.

Esse estudo realiza a análise da demanda e oferta de exportações de manufaturados tanto a nível agregado quando a nível de setor industrial para 15 desses setores. Para o mercado de importações, é realizado a análise da demanda por importações do país também para níveis agregados como por setor industrial para 28 desses setores.

Em linhas gerais, os resultados encontrados mostram que no mercado de exportação quando analisado em níveis agregados não é possível aceitar a hipótese de histerese porém, quando analisado por setores industriais, essa hipótese é aceita em diversos desses setores. No referente as importações, quando analisado a níveis agregados temos que a hipótese de histerese é aceita e, adicionalmente, quando analisado por setores industriais, essa hipótese também é aceita em dez desses setores estudados.

Também está presente nessa literatura estudos como o de [Kannebley \(2008\)](#) que propõe novas metodologias de teste e os aplicam nos dados do mercado brasileiro. Esse estudo analisa a hipótese de histerese no mercado de exportação combinando as características teóricas de um modelo com histerese forte com a metodologia de cointegração com valores limiares proposta por [Balke e Fomby \(1997\)](#) que permite um ajuste discreto no equilíbrio de longo prazo das relações econômicas.

A metodologia proposta por [Balke e Fomby \(1997\)](#) implica que, diferentemente do que acontece em um sistema de cointegração convencional em que o processo se ajusta continuamente até o equilíbrio de longo prazo, nessa metodologia processo de ajuste é realizado de forma discreta. Esse ajustamento discreto ocorre de forma que somente desvios do equilíbrio que ultrapassem algum valor limiar levam o sistema a retomar o ajuste para o equilíbrio. Assim, o teste parte da hipótese que essa metodologia de cointegração com valores limiares capta a não-linearidade do processo de ajuste e, adicionalmente, assume

o uso de modelos SETAR (*Self Exciting Threshold Autoregression*) como a forma para representar esse ajuste não-lienar até o equilíbrio.

A representação do comportamento histerético presente na relação entre quantidades exportadas e a taxa real de câmbio quando se utiliza essa metodologia é transferido para o erro do sistema, dado que esse terá áreas de reação forte ou fraca a variações no câmbio e, assim como feito pela metodologia proposta por [Göcke \(1994\)](#), o modelo tenta captar as diferentes velocidades de reação das quantidades exportadas as variações da taxa de câmbio o que é característico do *loop* histerético presente nos modelos teóricos para histerese forte.

O estudo conclui que, dentro os 16 setores industriais analisados, encontrou-se evidências dessa não-linearidade em 9 deles. Essa não-linearidade representa uma resposta assimétrica ou descontínua das exportações a variações na taxa de câmbio real, além de oscilações no produto doméstico ou da demanda internacional.

Seguindo essa mesma linha e propondo um novo teste, o estudo de [Baroni \(2012\)](#) parte da metodologia de painéis com efeitos de valores limiares proposta por [Hansen \(1999\)](#) para testar a existência de não-linearidade causada pela histerese nos dados brasileiros de exportação. Ao basear o teste nessa metodologia é possível obter coeficientes diretamente interpretáveis permitindo uma análise de políticas cambiais que leve em conta as características de não-linearidade e assimetria das respostas do sistema.

O ponto crucial do trabalho está justamente na escolha da variável responsável pela mudança de regime. O autor escolhe variáveis baseadas nas metodologias propostas por [Parsley e Wei \(1993\)](#) e [Penkova \(2005a\)](#) para a realização dos testes.

O estudo conclui que a hipótese de presença de histerese no mercado de exportação é válida e, além disso, que movimentos de queda nos preços das exportações, seja essas relativas ou absolutas, levam a variações maiores nas quantidades exportadas do que movimentos de aumento nos preços das exportações de mesma magnitude. A justificativa desses fatos é que isso seria uma indicativa de alta competitividade no mercado internacional. Além disso, o autor chega a conclusão de que políticas que promovam a redução dos custos e aumentos na produtividade são mais importantes para o desenvolvimento do mercado.

O presente estudo se posiciona na literatura justamente na utilização da metodologia proposta por [Baroni \(2012\)](#) para testar a presença de histerese nas importações brasileiras. Isso se torna necessário pois, como exposto pela literatura, políticas que pretendem controlar ou estimular esse mercado devem levar em conta a não-linearidade das respostas dos fluxos comerciais as variações da taxa de câmbio real.

O uso da metodologia de [Baroni \(2012\)](#) torna-se preferido por, além de testar a presença dessa não-linearidade causada pela histerese, permite também a interpretação

direta tanto das variações da taxa de câmbio real causadoras das mudanças no sistema quanto as consequências dessas mudanças na demanda por importações. O uso desse teste nos permite também checar os resultados provistos por [Baldwin \(1988\)](#) que a elasticidade-câmbio da demanda deve se tornar mais elástica com a entrada de novas empresas.

Outra vantagem do uso dessa metodologia reside no fato que a escolha das variáveis limiares permite incorporar conjuntamente a existência de assimetria e inação na resposta dos fluxos comerciais, captar os efeitos de memória, mesmo que não seletiva, e remanescência presentes no sistema com histerese. Além desse fato, esse teste torna possível a exploração de diversas possibilidades de formulação de variáveis limiares, o que auxilia na verificação da hipótese de histerese contra demais hipóteses alternativas, buscando superar as críticas formuladas por [Hallett e Piscitelli \(2002\)](#).

3 Metodologia

3.1 Modelo de painel com efeito de valores limiares

O teste proposto por [Baroni \(2012\)](#) tem como base o modelo de painel com efeito de valores limiares proposto por [Hansen \(1999\)](#) e se mostra efetivo para capturar não-linearidades gerada por custos assimétricos de ajustamento, irreversibilidades, custos de transação e outras formas de rigidez, o que o torna condizente com a teoria de histerese, dado que essa pressupõe a existência de quebras estruturais por conta de custos irreversíveis e volatilidade cambial.

A fim de se aplicar essa metodologia de teste no mercado de importações brasileiras, é necessário o uso de uma forma funcional para a demanda por importações além de assumirmos que um dos coeficientes apresente mais de um regime. Assim, o presente estudo parte das formas funcionais presentes em [Castro e Cavalcanti \(1997\)](#), [Azevedo e Portugal \(1998\)](#), [Resende \(2001\)](#) e [Morais e Portugal \(2004\)](#) e aplica a não-linearidade da metodologia no coeficiente da taxa de câmbio, como mostrado pela equação 3.1.

$$\ln(Q_{ijt}) = \alpha_1 + \alpha_2 \ln(Prod_{jt}) + \alpha_3 \ln(P_{jt}^d) + \alpha_4 \ln(P_{ijt}^{*imp}) + \beta_k \ln(E_{ijt})(w) + \varepsilon_{jt} \quad (3.1)$$

Onde o subscrito j representa o setor econômico, o subscrito t representa o tempo e i representa o país de origem da importação. As variáveis presentes nessa equação são tais que Q_{ijt} é o *quantum* importado, $Prod_{jt}$ é a produção doméstica em moeda nacional, P_{ijt}^{*imp} é preço das importações em dólares, P_{jt}^d é o preço doméstico em moeda nacional e E_{ijt} é a taxa de câmbio de dólares em reais que tem seu parâmetro diferente dependendo das variações de w . Somando e subtraindo $\beta_1 \log(P_{jt}^d)$ e impondo a igualdade dos coeficientes chegamos a equação 3.2.

$$\ln(Q_{ijt}) = \alpha_1 + \alpha_2 \ln(Prod_{jt}) + (\alpha_3 + \beta_k) \ln(P_{jt}^d) + \beta_k \ln(R_{ijt})(w) + \varepsilon_{jt} \quad (3.2)$$

No qual $\ln(R_{ijt}) = \ln\left(\frac{E_{ijt}(w) * P_{ijt}^{*imp}}{P_{jt}^d}\right)$ foi denominado preço relativo entre o preço de importação em moeda nacional e o preço doméstico.

Algumas considerações sobre o uso dessa formulação da demanda devem ser feitas. Primeiramente, note que impomos nas estimações que o efeito marginal do preço de importação α_4 e o efeito marginal da taxa de câmbio β_k sejam iguais, $\alpha_4 = \beta_k$. Isso é justificado pois acredita-se que a escolha de importação é feita, *ceteris paribus*, através

da comparação entre o preço de importação em reais e o preço doméstico, sendo que o importador toma o primeiro como dado. Além desse fato, é importante ressaltar que, como estamos utilizando as variáveis em logaritmo, os coeficientes são interpretados como elasticidades e, dado a restrição imposta, o coeficiente β_k pode ser interpretado como a elasticidade-câmbio da demanda por importação.

Os efeitos marginais esperados para essa formulação são tais que, uma vez que impomos que os coeficientes do preço de importação e da taxa de câmbio sejam iguais, espera-se $\beta_k < 0$. Isso se justifica pelo fato que um aumento na taxa de câmbio, ou seja, uma desvalorização da moeda nacional, leva a uma redução nas importações por tornar o preço dessas maior.

No referente ao preço doméstico, como produto doméstico é considerado um substituto ao produto importado aos olhos do importador, o aumento no seu preço deve levar a um aumento nas importações, ou seja, $\alpha_3 > 0$. Porém, como na formulação utilizada não se estima α_3 diretamente, o coeficiente associado a preço doméstico pode ter qualquer valor, dependendo do módulo da elasticidade-câmbio β_k . A elasticidade-renda α_2 é esperada ser positiva, uma vez que o aumento da renda nacional deve levar a um aumento na quantidade importada.

Dessa forma, o teste para a não-linearidade será todo realizada para o coeficiente β_k pois estamos testando se choques externos na variável limiar levam a elasticidade-câmbio a mudar de regime. Matematicamente, estamos testando se

$$\ln(Q_{ijt}) = \begin{cases} \alpha_0 + \alpha Z_{ijt} + \beta_1 \ln(R_{ijt})(w) + \varepsilon_{jt} & \text{se } w_{jt} > \gamma_1 \\ \alpha_0 + \alpha Z_{ijt} + \beta_2 \ln(R_{ijt})(w) + \varepsilon_{jt} & \text{se } \gamma_1 < w_{jt} \leq \gamma_2 \\ \vdots & \\ \alpha_0 + \alpha Z_{ijt} + \beta_K \ln(R_{ijt})(w) + \varepsilon_{jt} & \text{se } \gamma_{K-1} < w_{jt} \leq \gamma_K \end{cases}$$

Onde Z_{ijt} é o vetor de variáveis explicativas. Assim, $k = 1, 2, \dots, K$ representa o número de equações e, conseqüentemente, de inclinações β para o preço relativo e w_{jt} é a variável limiar cujos valores irão definir endogenamente o número de regimes. Temos também que o parâmetro limiar, γ_k , é quem divide as observações em regimes diferentes.

Segundo o trabalho de Hansen (1999), para um dado γ , a estimação de β é realizada por mínimos quadrados ordinários, sendo a estimativa de γ dada pela minimização da soma dos quadrados dos erros concentradas S_1 , como mostrado na equação 3.3. O teste para a significância de $\hat{\gamma}$ evidencia a existência de uma relação não-linear.

$$\hat{\gamma} = \operatorname{argmin}_{\gamma} S_1(\gamma) \quad (3.3)$$

O teste para se determinar a quantidade de coeficientes e regimes lineares é reali-

zado por intermédio de uma sequência de testes F . Testa-se, primeiramente, a hipótese do modelo ser linear, $H_0 : \beta_1 = \beta_2$, através da razão de verossimilhança dada pela expressão:

$$F_1 = \frac{S_0 - S_1(\hat{\gamma})}{\hat{\sigma}^2}$$

Onde S_0 é a soma do quadrado dos resíduos para a estimativa utilizando mínimos quadrados ordinários no modelo linear e $\hat{\sigma}^2$ é tal como

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{S_1(\hat{\gamma})}{n(T - 1)}$$

O autor mostra que a distribuição assintótica de F_1 é não padrão e domina a distribuição χ_k^2 padrão a esse estimador além de demonstrar que o uso do procedimento de *bootstrap* produz uma distribuição assintótica válida, o que permite a construção de p-valores para o teste. Caso seja rejeitada a hipótese nula desse primeiro teste e seja garantida a não-linearidade do modelo passamos a testar se esse possui dois parâmetros lineares γ . O estimador utilizado para realizar esse teste é dado por:

$$F_2 = \frac{S_1(\hat{\gamma}_1) - S_2^r(\hat{\gamma}_2^r)}{\hat{\sigma}^2}$$

Onde S_2^r é a soma dos quadrados dos resíduos concentrados do modelo com três regimes e, conseqüentemente, dois parâmetros limiares. O sobrescrito r diferencia esta soma pois o autor considera que as estimativas $\hat{\gamma}_1$, $\hat{\beta}_1$ e $\hat{\beta}_2$ já foram calculadas e são mantidas fixas no teste para a existência de dois parâmetros limiares.

O presente trabalho testou a existência de até dois parâmetros lineares, ou seja, foi testando se a elasticidade-câmbio da demanda apresenta assimetria ou banda de inação. Adicionalmente, foi utilizado exatamente a mesma estratégia de teste proposta pelo autor, ou seja, primeiramente é testado a existência de não linearidade nas respostas para depois se determinar a quantidade de regimes essa estimação possui.

3.2 Variáveis limiares

Baroni (2012) afirma em seu estudo que a importância da escolha da variável limiar reside no fato que é ela a responsável por relacionar as evidências de não-linearidade da metodologia de Hansen (1999) com as características de não-linearidade resultante de um sistema com histerese pois ela é que será a indutora da mudança estrutural ocorrida nos coeficientes estimados. O presente estudo utiliza das variações da taxa de câmbio nominal efetiva $\ln(E_{ijt})$ e preço relativo $\ln(R_{ijt})$ em logaritmo para serem indutores de mudanças nesse mercado.

A literatura mostra também que tanto grandes choques no câmbio quanto períodos de apreciação ou depreciação acumulados podem gerar incentivos suficientes para que novas empresas entrem ou saiam do mercado de importações. Sendo assim, dividimos essas variações em dois grupos: o primeiro que reflete quais choques recentes no câmbio e preço relativo são expressivos o bastante para levarem a uma alteração na composição do mercado e o segundo que refetem apreciações ou depreciações acumuladas dessas variáveis para um determinado período de tempo.

Com a finalidade de selecionar quais choque recentes ou quais variações acumuladas são potenciais responsáveis por induzir mudanças no mercado, utilizamos as variáveis *dummys* presentes nas metodologias de Parsley e Wei (1993) e Penkova (2005b). Essa escolha é justificada pois esses autores levam em consideração justamente as condições necessárias para que um choque de curto prazo e/ou uma variação acumulada gerem histerese.

Assim, variável proposta para captar os choques de curto prazo que utiliza da metodologia de escolha de Parsley e Wei (1993) são dadas pelas expressões:

$$\Lambda_{jt}^{PW} = \begin{cases} \Delta E_{jt} & \text{se } |D_{jt}^{PW}| = 1 \\ 0 & \text{cc} \end{cases} \quad (3.4)$$

$$D_{jt}^{PW} = \begin{cases} 1 & \text{se } \Delta E_{jt} \text{ e } V_{j\tau} > 0 \\ -1 & \text{se } \Delta E_{jt} \text{ e } V_{j\tau} < 0 \\ 0 & \text{cc} \end{cases} \quad (3.5)$$

Onde $V_{j\tau} = \sum_{i=0}^{\tau} \Delta E_{jt} = E_{jt} - E_{j,t-\tau-1}$ é a variação acumulada da variável limiar de t a τ . A segunda metodologia escolhida para selecionar as variações de curto prazo é a proposta por Penkova (2005b). A principal diferença existente nessa metodologia é que essa impõe ainda uma condição que o choque de curto prazo no período t deve ser um valor máximo entre esse período e um período adjacente, como desmonstrado nas equações 3.6 e 3.7.

$$\Lambda_{jt}^{PK} = \begin{cases} \Delta E_{jt} & \text{se } |D_{jt}^{PK}| = 1 \\ 0 & \text{cc} \end{cases} \quad (3.6)$$

$$D_{jt}^{PK} = \begin{cases} 1 & \text{se } \Delta E_{jt} \text{ e } V_{j\tau} > 0 \text{ e } E_{jt} = \min E_{j,t+1} \\ -1 & \text{se } \Delta E_{jt} \text{ e } V_{j\tau} < 0 \text{ e } E_{jt} = \max E_{j,t+1} \\ 0 & \text{cc} \end{cases} \quad (3.7)$$

Referente ao grupo de variáveis que são variações acumuladas tanto do câmbio quanto do preço relativo, podemos utilizar da mesma construção utilizada para as variáveis do primeiro grupo, porém agora selecionaremos não mais a primeira diferença da variável

e sim suas variações acumuladas. As variáveis propostas são dadas pelas equações 3.8 e 3.9.

$$\Upsilon_{j\tau}^{PW} = \begin{cases} V_{j\tau} & se |D_{jt}^{PW}| = 1 \\ 0 & cc \end{cases} \quad (3.8)$$

$$\Upsilon_{jt}^{PK} = \begin{cases} V_{j\tau} & se |D_{jt}^{PK}| = 1 \\ 0 & cc \end{cases} \quad (3.9)$$

Sendo que $V_{j\tau} = \sum_{t=1}^{\tau} \Delta E_{jt} = E_{j1} - E_{j\tau}$. O presente estudo realizou seus testes utilizando as variações acumuladas em dois e três trimestres.

Uma vez conhecido a metodologia do teste e quais as variáveis limiaries serão utilizadas, a interpretação dos resultados torna-se direta. Os valores limiaries estimados são os limites que as variações percentuais da taxa de câmbio E_{ijt} e do preço relativo R_{ijt} devem ultrapassar para que se tenha a entrada ou saída de empresas no mercado e, consequentemente, se altere a estrutura do mesmo. Se garante que esses valores estimados são ou variações acumuladas ou grandes choques de curto prazo dado a escolha da metodologia para a derivação dessa variável.

No referente aos coeficientes estimados, esses são interpretados como as elasticidades da demanda para os diferentes regimes. Tendo em mente que as predições da literatura são tais que a entrada de novas empresas leva a um aumento da elasticidade, espera-se nos resultados estimados que o coeficiente do preço relativo reflitam essa predição. Para fins ilustrativos de como é esperado esse resultado e utilizando o caso com um parâmetro limiar (dois regimes) como exemplo, é esperado que variações percentuais do cambio e do preço relativo que levem o sistema do regime mais alto β_2 para o regime mais baixo β_1 , ou seja, quedas no câmbio e no preço relativo, devem gerar elasticidades-câmbio mais elásticas, ou seja, $|\beta_2| < |\beta_1|$.

4 Importações Brasileiras

A estimação e teste de não-linearidade da demanda por importações foi realizada utilizando duas bases de dados trimestrais com dados de 1999 até 2012. A primeira utiliza dados agregados por setores industriais e tempo enquanto que a segunda utiliza dados desagregados separados por setor industrial, tempo e país de origem das importações. O motivo do uso dessas duas bases está no fato que a origem das importações é uma característica importante na escolha do importador por alguns motivos. O primeiro deles reside no fato que o atual processo de importação brasileiro é estruturado de forma que dependendo da natureza do produto importado e/ou o país de origem dessa importação esse processo pode se tornar mais dispendioso e demorado. O segundo motivo reside no fato que o agente doméstico pode preferir as características de um determinado produto ofertado por um determinado país em relação ao mesmo produto ofertado tanto por diferentes países quanto por produtores domésticos.

Para um melhor conhecimento de como esse processo de importação pode facilitar ou prejudicar as decisões do agente brasileiro, o presente capítulo faz uma breve introdução de como está estruturado atualmente esse processo no país para depois fazer uma análise dos dados referentes ao mercado brasileiro de importações.

4.1 Processo de Importação Brasileira

O intuito dessa seção não é tratar de todos os detalhes de cada uma das etapas do processo pois tal tratamento fugiria do escopo desse trabalho, mas sim de trazer ao conhecimento uma visão geral das principais etapas e dificuldades enfrentadas pelas empresas nacionais quando escolhem importar de fornecedores externos.

Algumas definições e padronizações do mercado são utilizadas durante o processo de importação sendo a mais importante delas referente a padronização dos produtos comercializados internacionalmente. Existem inúmeras nomenclaturas e códigos utilizados pelos países para se classificar os diferentes produtos, dentre eles o que é utilizado pelo governo brasileiro para o processo de importação é a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) baseada no Sistema Harmonizado (SH) também amplamente utilizada no comércio externo.

O processo de importação pode ser resumido como é mostrado no fluxograma presente na figura 6.

Ele tem seu início com o registro online do importador quando esse realizar o registro da sua primeira importação. A partir desse ponto o importador deve iniciar o

Figura 6 – Fluxograma: Processo de Importação

processo de Licenciamento de Importação e, ao concluir esse processo, gerar um documento que recebe o mesmo nome, a Licença de Importação (LI). Esse procedimento deve ser feito para cada uma das mercadorias, ou seja, para cada código NCM que deseja importar deve ser gerado uma LI diferente.

Esse Licenciamento de Importação pode ocorrer de duas principais formas:

1. Licenciamento automático: é um processo mais simples e, como o próprio nome já diz, é um processo automático que é realizado durante a formulação da Declaração de Importação (DI), após a chegada da mercadoria no país.
2. Licenciamento não-automático: nesse caso, é solicitado informações adicionais sobre a carga e, além disso, o processo de licenciamento deve ser feito antes do processo de desembaraço da mercadoria ou, em alguns casos, antes mesmo do embarque da mercadoria no exterior. Os determinantes para que se tenha esse tipo de tratamento consiste uma lista de características tanto do país de que se está importando quando da mercadoria importada.

Todo o processo de licenciamento, seja ele automático ou não, é feito pelo Siscomex e pode ser resumido como mostrado na figura 7.

O preenchimento dos documentos necessários para o licenciamento de cada uma das NCMs é feito offline porém enviado através do Siscomex. Sendo feito o envio é gerado o número do registro dessa importação, o que não quer dizer que a mesma foi aprovada. Esse número é somente um controle para o importador que o permite acompanhar o processo. A partir desse envio a operação é analisada pelo órgão aduaneiro responsável e dependendo dessa análise a importação é deferida ou indeferida e, conseqüentemente, é concedido ou não a LI.

Figura 7 – Fluxograma: Processo de Licenciamento

A partir do deferimento do órgão aduaneiro e com a LI em mãos, o Siscomex gera o extrato da Declaração de Importação (DI) que contém um resumo das informações sobre as operações realizadas. Esse é o principal documento para o importador.

Concomitantemente a esse processo legal realizado dentro do país, o importador deve negociar com seus fornecedores como será o processo do embarque da mercadoria. Para facilitar esse tipo de negociação a Câmara Internacional do Comércio (CCI) interpretou e consolidou as diversas formas contratuais que vinham sendo utilizadas no comércio internacional e denominou esses padrões como *International Commercial Terms* (*Incoterms*). Esses nada mais são que siglas de três letras que denominam os direitos e obrigações mínimas do vendedor e do importador no que se refere a frete, seguros, movimentação em terminais, liberação em alfândega e a obtenção de documentos de cada uma das partes. Note que os *Incoterms* não determinam qual será a Modalidade de Pagamento dessas importações.

Realizado todo o trâmite legal dentro do país e negociado as responsabilidades de cada uma das partes através dos *Incoterms*, o importador deve negociar como será feito o pagamento dessas importações, ou seja, passamos a etapa de Modalidade de Pagamentos. Dentro dessa etapa do processo há dois principais tipos: com ou sem cobertura cambial. Cobertura cambial, nesse contexto, indica que o pagamento da mercadoria será feita no exterior utilizando moeda estrangeira e, sendo assim, se tem a necessidade de gerar um contrato de câmbio.

Uma vez que a mercadoria chega ao território nacional dá início a etapa denominada Despacho ou Desembaraço Aduaneiro onde o principal documento é a Declaração de Importação (DI). Essa etapa consiste em nada mais que a liberação da retirada da mercadoria e é nela que é realizado o pagamento dos impostos sob as importações sendo eles o Imposto de Importação (II), Imposto sobre Produto Industrializado (IPI), Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e Adicional de Frete para a Renovação da

Marinha Mercante (AFRMM).

Após a recepção da importação no país, os documentos seguem para um dos três canais de conferência aduaneira, sendo esses o canal verde, amarelo e vermelho. O canal verde significa que a carga é liberada automaticamente sem a conferência fiscal ou documental; no canal amarelo é feita a conferência documental da operação e no canal vermelho a carga é submetida à conferência documental, física e análise do valor aduaneiro.

Finalmente, concluída essa etapa, a autoridade aduaneira registra o desembaraço da mercadoria no Siscomex e emite o Comprovante de Importação (CI) para que, com ele, o importador retire a importação.

4.2 Base de Dados

Uma vez entendido como é realizado o processo de importação brasileiro, é possível ver que a escolha do fornecedor externo é uma etapa importante. Dependendo do país que a empresa escolhe como fornecedor o processo burocráticos necessário pode se tornar mais simples como mais complicado. Por exemplo, o processo de licenciamento da mercadoria torna-se não-automático, dificultando e aumentando os custos da importação por parte do agente doméstico. Adicionalmente, as importações podem cair em canais de conferência aduaneira que tornem o Desembaraço Aduaneiro mais longo e dispendioso.

Sendo assim, é possível que a qualidade ou característica do insumo ofertado por determinado país seja preferida às características do mesmo produto ofertado por outros países porém, no processo de importação, os custos e etapas necessárias para a importação desse determinado país faça com que os importadores não o escolham como fornecedor. Isso nos mostra que, dentro da atual estrutura de importação brasileira, a mudança de fornecedor é algo possível, porém essa mudança pode acarretar em custos adicionais.

Analisando pela ótica de custos de entrada dos modelos propostos pela literatura, é possível teorizar que a mudança de fornecedor só acarretaria em custos adicionais que um importador deve incorrer para entrar nesse mercado, porém agora com um fornecedor novo. Em outras palavras, se intensificaria a característica da necessidade de um choque exógeno muito grande para tornar vantajoso a mudança.

Portante, os testes realizados levam em consideração tanto as importações separadas somente por setor quanto as importações separadas por setores e país de origem justamente para verificar se a origem das importações muda de alguma forma os resultados de não-linearidade.

As bases de dados foram estruturadas com dados trimestrais, de 1999 até 2012, utilizando as variáveis de índice de *quantum* e o índice de preço de importação fornecidos pela FUNCEX; o preço doméstico fornecido pelo IPA-Origem da FGV; a produção do-

méstica fornecida pela PIM-PF, do IBGE; e a taxa de câmbio nominal efetiva de moeda estrangeira em reais.

Os dados agregados, ou seja, somente considerando os setores, são classificados em CNAE 2.0 enquanto que para os dados desagregados os setores estão classificados em MRI-85. O motivo dessa diferença vem da disponibilidade dos índices de preço e *quantum* nos dados da FUNCEX. Por conta dessas padronizações dos dados, foi necessário a conversão de todas as demais variáveis disponíveis ou em SH, ou em NCM ou na classificação do IPA para esses padrões. Tabelas expondo essas duas padronizações são apresentadas no apêndice desse trabalho.

A fim de adaptar os dados desagregados para a metodologia de painel utilizada nos testes de não-linearidade, utilizou-se como unidade de painel o país e o MRI e como variável de tempo o trimestre da importação. Esse procedimento nos permite excluir da base os setores em que determinado país não realiza comércio com o Brasil, evitando problemas de censura nas estimações e mantendo o painel balanceado como é exigido pela metodologia de teste.

4.2.1 Índice de Quantum e Preço de Importação

Com a finalidade de conhecer as relações do Brasil com seus principais fornecedores externos, esta seção faz uma breve análise descritiva das variáveis de preço de importação e índice de *quantum* fornecidos pela FUNCEX.

Esses dados estão disponíveis em número índice tendo sua base 100 o ano de 2006. Adicionalmente, as séries de preço de importação estão em dólares e, para se tornar possível a derivação do preço relativo, foram convertidas para reais. Os dados referentes ao *quantum* importado apresentam comportamento sazonal e, assim, foram desazonalizados através do algoritmo X12 do *software* Eviews.

Os dados desagregados estão disponíveis para a Argentina, Chile, China, Estados Unidos, Japão, México e, além desses países, também estão disponíveis para os blocos econômicos do Mercosul, Nafta, Ásia/Pacífico e União Européia sendo que os países que compõe cada um desses blocos podem ser vistos na tabela 1. Essa classificação de blocos econômicos é utilizada pelo estudo por conta da disponibilidade dos dados da FUNCEX.

Para evitar problemas de multicolinearidade entre os regressores, o presente estudo utiliza dos dados de importação com origem na China, Japão, Mercosul, Nafta, Ásia/Pacífico e União Européia. É importante ressaltar que o Chile também foi excluído da base de dados apesar de não fazer parte de nenhum bloco econômico. O motivo de se desconsiderar esse país está na presença de uma grande quebra estrutural nas séries de *quantum* durante período estudado.

Ao desagregar as importações para os diferentes países e blocos econômicos, os

Tabela 1 – Composição dos Blocos Econômicos

Bloco Econômico	Países
Mercosul	Argentina, Paraguai, Uruguai.
Nafta	Canadá, Estados Unidos, Mexico.
Ásia/Pacífico	Cingapura, Coréia do Sul, Filipinas, Taiwan Formosa, Hong Kong, Indonésia, Malásia, Tailândia.
União Européia	Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Suécia.

dados de índice de *quantum* e preço passam a ter disponibilidade variada no referente aos setores econômicos dependendo do país de origem da importação. Isso vem do fato que o Brasil apresentar diferentes pautas de importação para os diferentes fornecedores de produtos externos. Para melhor conhecimento de quais setores não é realizados comércio com os países utilizados na base de dados, a tabela 2 apresenta a relação de setores MRI para os quais o Brasil não realiza comércio com cada um dos países da base. É possível ver por essa tabela que o Japão, o Nafta e a Ásia/Pacífico são os países que o Brasil possui uma menor variedade em sua pauta de importação.

Tabela 2 – Tabela de Importação por País de Origem

País	Setor MRI-85													
Ásia/Pacífico	4	5	6	13	14	18	19	25	27	29	30	31		
China	11	13	14	15	25	26	27	29	30					
Japão	6	13	14	19	20	21	22	23	25	26	27	29	30	
Mercosul	4	5	6	7	10	13	20	22	31					
Nafta	4	5	6	11	13	20	21	22	23	25	26	27	29	30
União Européia	13	20	22	23	25	26	27	29						

A fim de melhor conhecer a distribuição dos dados nas diferentes bases, as Tabelas 3 e 4 mostram as principais estatísticas para os dados agregados e desagregados, respectivamente.

Tabela 3 – Base Agregada - Índice de Preço de Importação e *Quantum*

Variável	Média	Des. Padrão	Mínimo	Máximo
Índice de Preço	228,71	49,21	84,59	416,8
Índice de <i>Quantum</i>	112,52	59,04	22,87	446,39
$n = 1.120 \text{ obs.}$				

Tabela 4 – Base Desagregada - Índice de Preço de Importação e *Quantum*

Variável	Obs.	Média	Des. Padrão	Mínimo	Máximo
<i>Índice de Preço</i>	4.424	225,47	57,79	51,11	696,84
Ásia/Passífico	672	219,14	53,5	68,22	381,49
China	840	242,84	72,14	51,11	696,84
Japão	616	222,6	55,02	72,58	392,09
Mercosul	896	232,69	56,71	72,02	516,93
Nafta	504	214,83	52,33	106,85	524,86
União Européia	896	214,68	45,72	100,82	407,13
<i>Índice de Quantum</i>	4.424	123,82	109,51	1,69	1779,47
Ásia/Passífico	672	146,19	204,83	3,04	1779,47
China	840	135,44	137,75	1,69	1049,87
Japão	616	119,48	69,85	21,85	490,99
Mercosul	896	111,35	53,24	22,91	486,12
Nafta	504	119,41	46,23	51,56	340,8
União Européia	896	114,11	43,11	28,51	342,72

Nota-se que, tanto na base desagregada quando na base agregada, as médias para os preço de importação são de aproximados 224,47. Quando desagregada para cada um dos países da amostra esse padrão se mantém, com a média dos países variando dentro do intervalo [214,68; 242,84] e os desvios padrões menores do que os desvios padrões do índice de *quantum*.

Esse comportamento da série de preço de importação pode ser justificado através da análise de sua evolução temporal durante o período. Os gráficos da figura 11 mostram que ela apresentou um leve crescimento durante o período contemplado pela base de dados porém parece variar em volta de sua média temporal tanto para os dados agregados quanto para os desagregados por país.

Um questionamento que isso levanta é como está distribuída essa variação em volta de sua média para os diferentes setores da economia. Assim, os gráficos da figura 10 mostram que, na média, o preço de importação encontra-se bem distribuídos entre os diferentes setores CNAE, variando dentro do intervalo [170; 250] e, além disso, esse padrão se repete quando desagregamos a base para os diferentes países.

No referente a série de *quantum*, a média dessa variável no período é de aproximadamente 123,82 e, quando desagregado para os diferentes países, nota-se que o principal parceiro comercial do Brasil, em média, foi o bloco da Ásia/Pacífico, sendo esse também o que apresentou um maior desvio padrão, no valor de 204,83.

Realizando a análise da evolução temporal dessa série, os gráficos da figura 9 mostram que a quantidade importada pelo Brasil apresenta uma tendência de constante crescimento apesar de algumas quedas como as presentes no começo do ano de 2009 e em

meados de 2001. Quando desagregado por país, vemos que esse padrão de crescimento está presente em todos os países analisados, com destaque nas importações oriundas da China e do bloco da Ásia/Pacífico. Note que para esses últimos, a série parte de uma participação pequena nos anos iniciais da amostra e, em meados de 2007, apresentam um crescimento expressivo na quantidades exportadas para o Brasil. Esse grande crescimento também é visto nas estatísticas da tabela descritiva, pois, apesar desses dois países apresentarem as maiores médias do índice de *quantum* importado, são os que apresentam os menores valores mínimos. Esses dados levam a concluir que, quando comparados ao ano base do número índice, tanto a China quanto o bloco da Ásia/Pacífico aumentaram significativamente sua importância na pauta de importação brasileira durante o período analisado.

Figura 8 – Índice de Quantum - Distribuição por Setor

Figura 9 – Índice de *Quantum* - Distribuição no Tempo

Figura 10 – Índice de Preço de Importação - Distribuição por Setor

Figura 11 – Índice de Preço de Importação - Distribuição no Tempo

Com a finalidade de analisar se esse crescimento das quantidades importadas é bem distribuído para todos os setores da economia, os gráficos da figura 8 mostram esta distribuição, em média, para cada um dos setores CNAE além das médias para a base desagregada. No referente aos dados agregados, esse crescimento se mostra bem distribuídos entre os diferentes setores CNAE variando dentro do intervalo [80; 130], porém, ao desagregar para os diferentes países, é possível perceber que o bloco econômico da Ásia/Pacífico se destaca dos demais países como fornecedor para o MRI 11, referente a veículos automotivos.

Esses dados mostram bem como estão as relações externas brasileiras com seus principais fornecedores mas, a fim de melhor entender como se comporta a demanda por importações, se faz necessário também analisar o mercado interno dessas mercadorias, ou seja, o preço e a produção doméstica.

4.2.2 Preço Doméstico e Produção Doméstica

Os dados referentes aos preços domésticos são retirado do Índice de Preço de Atacado (IPA-Origem) fornecido pela FGV enquanto que a variável de produção doméstica é retirado da Pesquisa Industrial Mensal de Pessoa Física (PIM-PF), fornecida pelo IBGE. Como se tratam de dados referentes as indústrias e preços nacionais, esses estão disponíveis em reais e só apresentam variação no tempo e nos diferentes setores econômicos.

Os dados oriundos da PIM-PF disponíveis em MRI-85 tem sua disponibilidade variando de acordo com a indústria porém, quando feito a união de todas elas, esta disponibilidade de dados passa a ser do período de 1991 a 2006. Já dos dados disponíveis em CNAE 2.0, quando unindo todas os setores, tem sua disponibilidade de 2002 até 2012. Dessa forma, a fim de completar o período contemplado pelas bases, os dados em MRI foram convertidos para CNAE e vice-versa. Adicionalmente, essa variável também foi desazonalizada utilizando o algoritmo X12 do *software* Eviews. Já os dados referentes as IPA-Origem estão na classificação própria do IPA em sua versão mais recente e a conversão desses dados para a classificação MRI-85 foi realizada usando como base os estudos de [Guimarães \(1995\)](#).

A tabela 5 mostra as principais estatísticas descritivas para essas duas séries nas duas bases de dados utilizadas. Adicionalmente, os gráficos das figuras 12 e 13 mostram a distribuição, na média, entre os diferentes setores e a distribuição da média dos setores no tempo para o preço doméstico e produção doméstica, respectivamente.

Figura 12 – Preço Doméstico - Base Desagregada e Agregada

Figura 13 – Produção Doméstica - Base Desagregada e Agregada

Tabela 5 – Principais Estatísticas Descritivas - Preço Doméstico e Produção Doméstica

Variável	Obs.	Média	Des. Padrão	Mínimo	Máximo
<i>Base Agregada</i>					
Prod. Doméstica	1120	115,58	36,36	51,49	317,01
Preço Doméstico	1120	93,06	26,66	28,36	169,02
<i>Base Desagregada</i>					
Prod. Doméstica	4424	118,28	37,59	62,32	314,44
Preço Doméstico	4424	87,77	29,16	27,76	246,77

Os gráficos dessas variáveis mostram que, tanto na base agregada quanto na desagregada, há uma clara tendência de crescimento do preço e da produção doméstica no período analisado. Uma vez que parte da decisão do agente doméstico de importar ou não um determinado produto é feita pela comparação do preço doméstico com o preço das importações, um aumento do primeiro, *ceteris paribus*, leva necessariamente a um aumento na quantidade importada, uma vez que o produto doméstico pode ser visto pelo agente nacional como um substituto do produto importado.

Essa relação é claramente observada nos dados aqui analisados. Como mostrado na seção anterior, a série de *quantum* importado apresenta crescimento durante todo o período. Sendo assim, podemos supor que parte dessa tendência de crescimento da quantidade importada é consequência do crescimento dos preços domésticos observados na base de dados.

O mesmo pode ser dito para a variável de produção doméstica. Uma vez que essa variável reflete os níveis da renda nacional, um aumento na renda deve, necessariamente, levar a um aumento na quantidade importada. Dessa forma, o crescimento da série de *quantum* importado pode ser explicado, em parte, pelo crescimento da produção doméstica durante o período analisado.

Analisando a distribuição em média dessas variáveis nos diferentes setores econômicos, é possível observar que para a produção doméstica classificada em MRI, esses estão relativamente bem distribuídos nos diferentes setores, variando dentro do intervalo [80; 200] e com o principal destaque o setor 10, referente a indústria de equipamentos eletrônicos. Quando analisadas as médias por setores CNAE 2.0, esse apresenta uma distribuição mais homogênea do que na padronização anterior, variando dentro do intervalo [70; 200] e tem seu destaque o CNAE 26, referentes ao setor de fabricação de equipamento de informática, produtos eletrônicos e ópticos. Como é observado nas duas padronizações, vemos que o setor de equipamentos eletrônicos apresentam uma produção doméstica maior, fato justificado pelo crescimento da produção desse setor a partir do ano de 2005.

Quanto ao preço doméstico, esse varia em torno dos valores de 80 e 110 para todos os setores MRI, com destaque na indústria de óleos vegetais, MRI 29. Já no padrão CNAE,

esse também varia entre os valores de 70 a 120, com um destaque menor no CNAE 26.

Dessa forma, é possível observar com essa análise que os dados para essas variáveis estão em concordância com os efeitos esperados de suas variações nas quantidades importadas.

4.2.3 Preço Relativo e Taxa de Câmbio Nominal Efetiva

São as variações percentuais da taxa de câmbio nominal efetiva e do preço relativo que serão utilizadas como indutoras nas mudanças estruturais na demanda por importação para os testes de presença de histerese. Sendo assim, analisar as variações dessas taxas durante o período se torna importante pois, confrontando seu comportamento com o comportamento do índice de *quantum*, torna-se possível checar se a hipótese de histerese é válida para os dados de importações brasileiras.

A taxa de câmbio nominal efetiva foi derivada de forma que, a partir das taxas de câmbio de moedas estrangeiras em dólares disponibilizadas pelo FMI, essas foram convertidas em reais e transformadas em número índice com base em 2006. Adicionalmente, ponderou-se essas taxas pela participação dos diferentes países nas importações brasileiras. Esse procedimento é diferente para cada uma das bases analisadas.

Para os dados agregados, criamos uma ponderação pela participação dos principais países nas importações brasileiras de cada setor CNAE, P_{jt}^{CNAE} , enquanto que para a base desagregada criamos a mesma ponderação, mas não para os principais países e sim para cada um dos países específicos daquela taxa de câmbio, P_{ijt}^{MRI} . Matematicamente, as taxas por setor para as duas bases foram calculadas através das fórmulas:

$$E_{jt}^{CNAE} = \sum_i P_{jt}^{CNAE} * E_{ijt}$$

$$E_{ijt}^{MRI} = P_{ijt}^{MRI} * E_{ijt}$$

Onde o subscrito j representa o setor econômico, o subscrito t representa o tempo e i representa o país de origem da importação. A taxa de câmbio E_{jt}^{CNAE} é a utilizada para gerar as variáveis limiares no modelo agregado e sua evolução temporal é exibida no gráfico da figura 14.

Para o modelo desagregado ainda foi necessário a criação das taxas de câmbio para os diferentes blocos econômicos. Isso foi realizado a partir da criação de uma ponderação da participação do país nas importações totais do bloco que ele faz parte. Sendo assim, a taxa de câmbio nominal efetiva para os diferentes blocos econômicos foi criada a partir da fórmula:

Figura 14 – Base Agregada - Taxa de Câmbio Nominal Efetiva

$$E_{jbt}^{MRI} = \sum_i B_{bt}^{MRI} * E_{ijt}$$

Onde o subscrito b indica o bloco econômico que o país i faz parte e B_{bt} corresponde a ponderação criada. Foram essas taxas de câmbio combinadas com as taxas de câmbio dos países da China e Japão que foram utilizadas para a derivação das variáveis limiares no modelo desagregado. Sua evolução temporal é exibida no gráfico da figura 15.

Figura 15 – Base Desagregada - Taxa de Câmbio Nominal Efetiva

Assim como realizado anteriormente, as tabelas 6 e 7 exibem as principais estatísticas para essas variáveis no caso agregados e desagregado, respectivamente.

Tabela 6 – Base Agregada - Câmbio nominal e Preço Relativo

Variável	Média	Des. Padrão	Mínimo	Máximo
Câmbio Nominal	98,85	29,09	35,54	200,51
Preço Relativo	2,63	0,84	1,27	7,09

$n = 1.120$ obs.

Tabela 7 – Base Desagregada - Câmbio nominal e Preço Relativo

Variável	Obs.	Média	Des. Padrão	Mínimo	Máximo
<i>Câmbio Nominal</i>	<i>4.424</i>	<i>5,06</i>	<i>7,60</i>	<i>0,0001</i>	<i>61,24</i>
Ásia/Passífico	720	4,1	4,88	0,0002	26,34
China	900	3,71	4,78	0,0001	23,31
Japão	660	5,92	9,57	0,03	57,42
Mercosul	960	4,84	8,6	0,00029	61,24
Nafta	540	7,18	8,57	0,16	43,7
União Européia	960	5,46	7,92	0,29	56,24
<i>Preço Relativo</i>	<i>4.424</i>	<i>2,84</i>	<i>1,08</i>	<i>0,84</i>	<i>10,27</i>
Ásia/Passífico	720	2,69	1,01	0,9	7,03
China	900	3,06	1,29	1,14	9,34
Japão	660	2,91	1,3	0,84	10,27
Mercosul	960	2,83	0,9	1,09	6,11
Nafta	540	2,76	1,04	1,29	7,71
União Européia	960	2,76	0,87	1,37	6,52

É possível observar que, quando analisamos tanto a base desagregada quanto a agregada, a média do preço relativo é de aproximadamente 2,63. Quando desagregado para os diferentes países e blocos econômicos, a China é a que apresenta uma maior média para esse preço relativo, com valor de 3,06.

Passando a analisar as estatísticas da taxa de câmbio, as médias para as diferentes bases são muito distintas. Esse resultado é esperado dada a metodologia utilizada na derivação dessas duas variáveis. Porém, pela análise dos gráficos 14 e 15 é possível perceber que essas séries apresentam uma evolução no tempo, em média, muito parecida.

Os teste realidades para a presença de histerese utilizam as variações percentuais dos valores limiares de curto prazo e a variação percentual acumulada por dois e três trimestres portanto, para melhor conhecimento de como essas variações estão ditribuídas no período analisado, os gráficos da figura 17 e 18 mostram justamente essa evolução das variações de curto prazo, acumulada em dois e três trimestres.

Analisando as flutuações da taxa de câmbio nominal efetiva para os dados agregados, figura 18, é possível perceber que os anos de 2002 e 2008 apresentam grandes apreciações de curto prazo, chegando a patamares de quase 40%. Essas apreciações da taxa de câmbio podem ser devidas, respectivamente, ao ano de início do governo Lula

Figura 16 – Variações Percentuais do Índice de *Quantum*

e ao começo da crise internacional sofrida no final de 2008. Temos também que os anos de 2003 e 2009 apresentam depreciações acentuadas, chegando a variações de até -20%, refletindo as políticas cambiais exercidas pelo novo governo além da recuperação brasileira a crise internacional.

Quando acumulado em dois trimestres, os dados mostram que a apreciação do câmbio em 2002 não passou de um choque de curto prazo, enquanto que a apreciação de 2008 persistiu pelos 6 meses. Além disso, tanto a depreciação em meados de 2003 quanto a presente no começo de 2009 se intensificaram nesse período.

Em variações acumuladas em três trimestres, se destacam as depreciações do câmbio em 1999 e 2009, chegando a variações acumuladas de até -80%. Percebemos ainda variações em 2003 e 2008 do destaque da apreciação existente no final de 1999, chegando a atingir pouco mais de 40%.

Analisando as flutuações do câmbio para a base desagregada, é possível perceber basicamente os mesmos movimentos, com a diferença nas variações para o ano de 1999. A análise desses dados leva a concluir que as variações de 2002, 2003, 2008 e 2009 podem ter gerados incentivos nesse mercado e consequentemente, mudanças de regime na demanda por importações.

Partindo da hipótese de não-linearidade nas respostas da quantidade importada, é possível teorizar que durante os 6 meses de apreciação do câmbio em 2008 geradas pela crise internaonal, houve incentivo para as empresas a saírem do mercado de importação, levando a uma queda nas quantidades importadas. Porém, com a recuperação brasileira e desvalorização gradual do câmbio a partir do começo de 2009, as empresas voltam a esse mercado o que geraria um aumento na quantidade importada. Adicionalmente, as

apreciações de curto prazo presentes no ano de 2002 também podem ter gerado insentivos para a saída de empresas já atuantes no mercado.

O gráfico de variações percentuais do índice de *quantum* para esse período, figura 16, refletem justamente esse movimento. O índice apresenta queda até meados do começo de 2009 e volta a crescer a partir do segundo trimestre desse mesmo ano. Além desse fato, o índice apresenta uma queda significativa no ano de 2002 além de um aumento também significativo no ano de 2003. Essa análise gráfica dos dados nos dá indícios de que pode haver relação entre as grandes variações acumuladas e os grandes choques de curto prazo do câmbio com a quantidade importada no mercado.

Passando a análise das variações percentuais do preço relativo, a figura 17 mostra essas variações de curto prazo e acumuladas para dois e três trimestres. Assim como a taxa de câmbio nominal efetiva, essas variações seguem o mesmo padrão nas duas bases analisadas. É possível notar por esses gráficos que as variações da taxa de câmbio nominal efetiva e o preço relativo apresentam uma forte correlação.

Referente aos choques de curto prazo, assim como nas variações da taxa de câmbio, os anos de 1999, 2002 e 2008 merecem destaque por apresentarem uma valorização expressiva do preço relativo, chegando a patamares de aproximadamente 30% no ano de 1999. Acredita-se que os motivos dessas variações no preços são os mesmo que levaram variações na taxa de câmbio durante o período uma vez que o preço internacional em reais varia junto com a taxa de câmbio. De forma análoga, os anos de 2003 e 2009 apresentam desvalorizações de curto prazo expressivas, chegando a valores de -20%.

As variações acumuladas para dois trimestres mostram que a depreciação de 2009 se instensifica no período e a depreciação acumulada no ano de 1999 também é significativa, chegando a patamares de aproximadamente -45%. As apreciações acumuladas de 1999, 2002 e 2008 sofrem uma pequena redução quando comparado ao choque de curto prazo mas ainda se destacam no período. No referente as variações acumuladas em 3 trimestres, os destaques ainda estão nos anos de 1999, 2002, 2003 e 2009.

Assim como analisado para a taxa de câmbio, esses movimentos do preço relativo exercem reflexo nas variações percentuais do índice de *quantum* levando a concluir, novamente, que pode haver relação entre os grande choques de curto prazo e as variações acumuladas dessa variável com as movimentações da quantidade importada.

Figura 17 – Variações Percentuais do Preço Relativo

Figura 18 – Variações Percentuais da Taxa de Câmbio

5 Resultados

Antes da realização dos testes para a presença de histerese nas diferentes bases de dados, estimou-se os modelos lineares para a demanda por importação através do método de painel para efeitos fixos. Esses modelos são utilizados como base de comparação para os resultados estimados nos modelos não-lineares do teste. Os coeficientes e desvios padrões estimados tanto para a base agregada quanto para a base desagregada são exibidos na tabela 8.

Tabela 8 – Resultados dos Modelos Lineares

	Base Agregada	Base Desagregada
R_{ijt}	-0,741 (0,048)	-0,772 (0,036)
$Prod_{jt}$	0,56 (0,049)	0,325 (0,052)
P_{jt}^d	0,22 (0,038)	0,356 (0,027)

Note que todos os coeficientes apresentam significância estatística ao nível de 1% além dos sinais estimados estarem em concordância com os resultados esperados. A elasticidade-câmbio da demanda apresenta sinal negativo e valor de -0,77 e -0,74 enquanto que as elasticidades do preço doméstico e produção doméstica apresentam sinais positivos.

A metodologia proposta por [Baroni \(2012\)](#) é tal que a primeira etapa é testar a hipótese de não-linearidade da elasticidade-câmbio da demanda para, uma vez refutada essa hipótese, determinar a quantidade de regimes esse coeficiente apresenta.

Como já descrito em capítulos anteriores, o presente estudo utiliza duas variáveis limiars, a taxa de câmbio nominal efetiva E_{ijt} e o preço relativo R_{ijt} , em oito construções distintas: utilizando a metodologia de [Penkova \(2005b\)](#) para variações recentes, Λ_{jt}^{PK} , ou para variações acumuladas, Υ_{jt}^{PK} ; além do uso da metodologia de [Parsley e Wei \(1993\)](#) para variações recentes, Λ_{jt}^{PW} , e variações acumuladas, Υ_{jt}^{PW} . Totalizando, assim, 16 testes realizados para cada uma das duas bases de dados.

Analisando primeiramente a base agregada, os resultados dos testes de não-linearidade são apresentados na tabela 9. Note que em nenhum deles é possível rejeitar a hipótese nula da não existência de pelo menos um parâmetro limiar. Isso leva a concluir que os dados agregados por setores não apresentam indícios de uma não-linearidade na demanda por importações.

Esse resultado é inesperado uma vez que há na literatura evidências da presença

de histerese no mercado brasileiro de importações. Sendo assim, passamos a analisar o problema levando em consideração a origem dessa importação pois a escolha do fornecedor externo pode, teoricamente, intensificar os custos iniciais de entrada nesse mercado e gerar uma não-linearidade na demanda.

A tabela 10 apresenta os resultados para os testes de não-linearidade da elasticidade-câmbio utilizando a base de desagregada. Esses resultados mostram que, para os 16 testes realizados, foi rejeitada a hipótese nula de linearidade da demanda em 8 deles a um nível de significância de 10%. Esses resultados mostram também que uma vez rejeitada a hipótese nula de linearidade da demanda, rejeitou-se, a um nível de significância de 10%, a hipótese nula de que as elasticidades-câmbio apresentam somente dois regimes (um parâmetro limiar).

Tabela 9 – Resultados dos Testes de Linearidade - Base Agregada

		Λ_{jt}^{PW}			$\Upsilon_{j\tau}^{PW}$			Λ_{jt}^{PK}			Υ_{jt}^{PK}		
		2 Trim.	3 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.	3 Trim.
Variáveis Limitares	1 parâmetro limiar												
	F	51,17	48,02	44,2	44,2	30,75	33,66	37,39	42,6	27,07	42,6	27,07	
	p-valor	0,8	0,74	0,84	0,84	0,79	0,86	0,79	0,59	0,83	0,59	0,83	
	E_{jt} Valores Críticos												
	10%	95,02	83,03	79,14	79,14	63,97	66,1;	65,69	63,02	54,93	63,02	54,93	
	5%	104,15	89,04	89,81	89,81	70,25	72,73	72,24	65,64	62,37	65,64	62,37	
	1%	119,15	114,17	110,84	110,84	96,36	91,09	85,89	75,52	72,31	75,52	72,31	
	1 parâmetro limiar												
	F	26,36	23,64	13,03	13,03	13,9	27,04	19,39	14,31	12,66	14,31	12,66	
	p-valor	0,98	0,97	0,97	0,97	0,93	0,6	0,76	0,73	0,82	0,73	0,82	
R_{jt}	Valores Críticos												
	10%	66,27	63,49	35,7;	35,7;	34,7;	40,51	37,45	30,34	26,56	30,34	26,56	
	5%	76,43	66,29	39,27	39,27	37,7	45,54	40,63	32,61	29,03	32,61	29,03	
	1%	85,6	80,64	45,16	45,16	44,89	51,62	44,99	37,09	37,06	37,09	37,06	

Tabela 10 – Resultados dos Testes de Linearidade - Base Desagregada

	Λ_{jt}^{PW}			$\Upsilon_{j\tau}^{PW}$			Λ_{jt}^{PK}			Υ_{jt}^{PK}		
	2 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.
1 parâmetro limiar												
F	74,2	70,68	60,39	22,96	54,24	50,27	42,71	62,76	0,02	0,01	0,04	0,31
p-valor												
Valores Críticos												
10%	61,4	53,81	53,91	29,2;	59,09	51,54	57,55	50,24				
5%	65,85	57,14	58,35	31,98	64,82	57,26	62,86	52,68				
1%	79,29	71,67	64,22	35,97	70,10	70,86	72,21	57,47				
2 parâmetros limiares												
F	23,2	21,37	21,68	12,29	20,65	35,07	20,26	35,49	0,02	0,0033	0,026	0,39
p-valor												
Valores Críticos												
10%	15,81	11,63	16,08	18,79	19,89	17,08	15,04	20,52				
5%	18,35	12,79	19,30	22,92	22,31	19,62	16,83	22,49				
1%	25,57	17,36	23,93	29,31	25,06	23,78	20,77	27,47				
1 parâmetro limiar												
F	59,24	48,33	25,45	22,96	34,61	39,24	25,84	26,99	0,11	0,11	0,32	0,31
p-valor												
Valores Críticos												
10%	62,04	48,82	32,94	29,20	32,59	28,36	24,6;	22,21				
5%	66,97	54,75	35,28	31,98	35,71	31,62	28,97	24,48				
1%	75,55	67,75	43,98	35,97	43,61	38,83	34,52	31,25				
2 parâmetros limiares												
F	10,35	17,08	7,14	12,29	18,99	16,46	15,25	20,59	0,94	0,7	0,72	0,39
p-valor												
Valores Críticos												
10%	38,29	32,48	15,97	18,79	17,41	12,23	9,62;	9,98;				
5%	41,53	38,16	18,89	22,92	19,42	14,31	11,36	12,08				
1%	49,37	47,22	24,25	29,31	22,78	19,20	14,02	14,84				

Variáveis Limiares

Tabela 11 – Estimações dos modelos não-lineares utilizando o preço relativo como variável limiar

	Λ_{jt}^{PK}			Υ_{jt}^{PK}		
	2 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.
R_{ijt} - Regime 1	-0,803 (0,047)	-0,810 (0,048)	-0,708 (0,044)	-0,707 (0,044)		
Parâmetro limiar	-0,0602	-0,064	0,00057	0,00011		
R_{ijt} - Regime 2	-0,707 (0,0455)	-0,706 (0,0451)	-0,513 (0,055)	-0,5118 (0,052)		
Parâmetro limiar	0,0726	0,0726	0,1067	0,236		
R_{ijt} - Regime 3	-0,563 (0,0506)	-0,529 (0,052)	-0,665 (0,051)	-0,708 (0,058)		
$Prod_{jt}$	0,304 (0,0656)	0,308 (0,065)	0,307 (0,065)	0,308 (0,065)		
P_{jt}^d	0,43 (0,038)	0,4306 (0,038)	0,437 (0,038)	0,436 (0,038)		

Tabela 12 – Estimacões dos modelos não-lineares utilizando o câmbio como variável limiar

	Λ_{jt}^{PW}			Υ_{jt}^{PW}			Υ_{jt}^{PK}		
	2 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.	3 Trim.
R_{ijt} - Regime 1	-0,75 (0,04)	-0,73 (0,0452)	-0,72 (0,044)	-0,812 (0,047)					
Parâmetro limiar	0,0813	0,0814	0,053	-0,0072					
R_{ijt} - Regime 2	-0,402 (0,06)	-0,382 (0,0621)	-0,415 (0,066)	-0,69 (0,044)					
Parâmetro limiar	0,106	0,107	0,07	0,208					
R_{ijt} - Regime 3	-0,616 (0,046)	-0,605 (0,048)	-0,617 (0,047)	-0,471 (0,053)					
$Prod_{jt}$	0,305 (0,0652)	0,31 (0,065)	0,299 (0,065)	0,316 (0,064)					
P_{jt}^d	0,4365 (0,039)	0,428 (0,0387)	0,457 (0,039)	0,452 (0,038)					

Algumas observações são necessárias sobre os resultados encontrados: primeiramente, referente as contruções utilizadas para as variáveis limiars. Note que os testes rejeitam a hipótese nula quando utilizamos como base tanto no preço relativo quanto a taxa de câmbio. Isso implica que choques nessas duas variáveis podem alterar o parâmetro de elasticidade-câmbio da demanda por importações. Uma vez visto que as variações nessas duas variáveis são muito semelhantes é esperado que se uma delas se motra um bom indutor para as alterações da elasticidade-câmbio estimada, a outra também deve se mostrar um bom indutor.

Esses resultados se diferentem dos encontrados pelos estudos de [Baroni \(2012\)](#) uma vez que em seus resultados as variações do câmbio não se mostraram boas indutoras de alteração da elasticidade-preço da demanda por exportações.

Uma segunda observação cabível está nas formas de construção das variáveis limiars. Observe que nos testes realizados utilizando a condicionalidade teórica imposta por [Parsley e Wei \(1993\)](#) a não-linearidade da demanda é observada somente nas variações da taxa de câmbio nominal efetiva. Já quando utilizado a condicionalidade proposta por [Penkova \(2005b\)](#), a hipótese de não-linearidade é rejeitada tanto para variações da taxa de câmbio quando variações do preço relativo. Isso significa, teoricamente, que não há necessidade do câmbio em atingir um máximo (mínimo) em um período posterior para que esse induza mudanças na demanda por importação porém, para as variações do preço relativo, essa imposição teórica é necessária.

Esse resultado vai a favor dos encontrados na literatura. [Baroni \(2012\)](#) mostra em seu trabalho que, para a estimação da não-linearidade da demanda a condicionalidade teórica proposta por [Penkova \(2005b\)](#) apresenta maior relevância quando utilizado nas variações dos preços das exportações.

Uma terceira observação sobre esses resultados está nos modelos em que não foi rejeitada a hipótese de não-linearidade. Note que quando utilizamos a taxa de câmbio como variável limiar, apesar de não rejeitarmos a hipótese nula no primeiro teste, rejeitamos a hipótese da existência de somente um valor limiar a favor da existência de dois.

Uma vez que a metodologia utilizada por esse estudo só utiliza os resultados do segundo teste para aqueles que rejeitaram a hipótese nula no primeiro, esses modelos não são estimados. Porém, esses resultados indicam que para a base de dados do mercado de importação brasileiro pode existir efeitos não-lineares causados por histerese que não estão sendo totalmente captados pela metodologia de teste de [Baroni \(2012\)](#), apesar dessa metodologia já apresentar evidências de histerese.

Uma vez que temos evidências de não-linearidade podemos estimar os modelos de painel com efeitos limiars. A tabela 11 apresenta os resultados para as estimações dos modelos com três regimes (dois parâmetros limiars) utilizando as variações do preço

relativo enquanto que a tabela 12 apresenta esses mesmos resultados porém utilizando as variações da taxa de câmbio.

Os resultados das estimações seguem dois padrões distintos: No primeiro deles, os valores limiares estimados são tanto uma depreciação quando uma apreciação percentual, configurando o que na literatura sobre o assunto é chamado de zona de inação. Os modelos estimados que apresentam esse padrão são aqueles que utilizam a metodologia de Penkova (2005b) para as variações recentes do preço relativo, Λ_{jt}^{PK} , e variações acumuladas da taxa de câmbio, Υ_{jt}^{PK} .

O segundo padrão, presente nos demais modelos, apresenta duas apreciações percentuais como parâmetros limiares. Esses modelos se caracterizam por demonstrarem a existência de uma assimetria nas respostas das importações causada por sucessivos choque positivos nas variáveis limiares.

Tendo em mente a existência desse dois padrões de resultados, a análise das estimações será conduzida em duas etapas. Primeiro será analisado o comportamento da demanda para os modelos que apresentam zona de inação e, em seguida, será realizado a análise para os demais modelos que apresentam a assimetria nas respostas da demanda.

No referente aos modelos que apresentam zona de inação, é possível notar que o primeiro regime é caracterizado por uma elasticidade-câmbio da demanda mais elástica quando comparado tanto aos demais regimes quanto aos resultados obtidos pelo modelo linear. O valor estimado para essa elasticidade varia entre -0,72 e -0,81. Além disso, esse regime é determinado por uma depreciação percentual de -6% para o preço relativo e de -0,7% para a taxa de câmbio.

O segundo regime da elasticidade-câmbio da demanda é caracterizado por estar presente entre uma zona intermediária de desvalorizações e valorizações da variável limiar além de apresentar um valor intermediário para a elasticidade-câmbio estimada, situado entre -0,69 e -0,71. Além disso, ele é determinado por variações do preço relativo entre -6% e 7% e por variações da taxa de câmbio entre -0,7% e 20%, ou seja, temos um intervalo de variações de 13% para o preço relativo e 20% para o câmbio.

O terceiro regime, determinado por aumentos do preço relativo de no mínimo 7% e aumentos na taxa de câmbio de 20%, é o que apresenta a elasticidade-câmbio mais inelástica quando comparado aos demais regimes, variando entre os valores -0,47 e -0,56. Esse resultado também está em concordância com a literatura sobre o tema dado que modelos como de Baldwin (1988) mostram que o aumento na taxa de câmbio leva a saída de empresas do mercado tornando mais inelástica as respostas das quantidade importadas.

Para melhor ilustrar os resultados obtidos, tomemos como exemplo o modelo estimado utilizando variações recentes do preço relativo, Λ_{jt}^{PK} , para dois trimestres. Vemos que os resultados nos mostram justamente o que é exposto na literatura sobre o assunto: varia-

ções percentuais maiores que -6% e menores que 7% não fazem com que a demanda mude de regime e, portanto, não mudam a estrutura do mercado, mantendo a elasticidade-câmbio próxima a do valor estimado para o modelo linear, -0,7.

Porém, uma vez que o mercado sofra um choque no preço relativo que o leve a ultrapassar o limite superior de 7%, isso gera incentivo as empresas atuantes no mercado a sair desse, tornando a elasticidade-câmbio do mercado mais inelástica, -0,56.

O oposto pode ser dito quando temos uma variação do preço relativo que leva esse a ultrapassar o limite inferior da zona de inação. Um choque desse tipo gera incentivos a entrada de novas empresas no mercado e consequentemente, aumenta a elasticidade-câmbio para -0,8.

Serão analisando agora os modelos que apresentam o segundo padrão de resultado, ou seja, onde os parâmetros limiares estimados são caracterizados por duas apreciações e, consequentemente, há uma assimetria nas respostas da quantidade importada a diferentes apreciações cambiais e dos preços relativos.

Nesses casos, é possível notar que o primeiro regime também apresenta a elasticidade-câmbio mais elástica quando comparado aos demais, tendo seu valor dentro do intervalo -0,7 e -0,75. Esse regime é determinado por apreciações menores que 0,05% para a taxa de câmbio e menores que 5% para o preço relativo.

O segundo regime, determinado por apreciações nas variáveis limiares de 0,05% a 8%, apresenta o padrão de resposta menos elástica das importações, com os coeficientes estimados situados entre os valores de -0,51 e -0,38. O terceiro regime, determinado por grandes apreciações percentuais do câmbio e do preço relativo situadas entre o intervalo de 7% e 23%, apresenta uma resposta mais elástica do que o segundo regime, porém, não tão elástica quando o primeiro.

Uma observação deve ser realizada para os modelos que apresentam esse padrão de resultado. É possível observar que, quando utilizamos o câmbio como variável limiar, as apreciações limiares estimadas possuem um valor muito próximo um do outro, apresentando uma diferença média entre elas de 2%. Já quando utilizamos o preço relativo como variável limiar, essa diferença aumenta significativamente, passando a um valor médio de 15%.

Isso nos indica que, quando analisando apreciações na taxa de câmbio, as elasticidades-câmbio dos regimes extremos são mais relevantes para a dinâmica do mercado do que a do regime intermediário, uma vez que esse último só é atingido quando o câmbio apresenta apreciações muito específicas. O contrário pode ser dito para o preço relativo, a elasticidade intermediária apresenta uma relevância muito maior na dinâmica do modelo quando comparada aos regimes extremos.

Tendo esses resultados em mente, foi analisando a distribuição das observações

em cada um dos regimes estimados pelo modelo. Lembrando que a amostra desagregada apresenta um total de 4424 observações, as tabelas 13 e 14 apresentam essa distribuição.

Tabela 13 – Distribuição por Regime - Preço Relativo

		Λ_{jt}^{PK}		Υ_{jt}^{PK}	
		2 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.
R_{jt}	Regime 1	1.269 (28,68%)	1.210 (27,35%)	2.224 (50,27%)	2.161 (48,84%)
	Regime 2	2.316 (52,35%)	2.375 (53,68%)	1.207 (27,28%)	1.542 (34,85%)
	Regime 3	839 (18,96%)	839 (18,93%)	993 (22,44%)	721 (16,29%)

Tabela 14 – Distribuição por Regime - Taxa de Câmbio Nominal Efetiva

		Λ_{jt}^{PW}		$\Upsilon_{j\tau}^{PW}$	Υ_{jt}^{PK}
		2 Trim.	3 Trim.	2 Trim.	3 Trim.
E_{jt}	Regime 1	3.638 (82,23%)	3.639 (82,25%)	3.175 (71,76%)	1.998 (45,16%)
	Regime 2	197 (4,45%)	203 (4,58%)	228 (5,15%)	1.889 (42,69%)
	Regime 3	589 (13,31%)	582 (13,15%)	1.021 (23,07%)	537 (12,13%)

Antes de analisar os resultados apresentados por essa tabela, é importante lembrar que o período de 2002 a 2008 é marcado por uma desvalorização constante da taxa nominal de câmbio e do preço relativo, como mostrando pela figura 15. Tendo isso em mente, é possível perceber nos modelos para os quais os parâmetros limiares apresentam somente apreciação, a concentração das observações encontra-se no primeiro regime.

No que tange aos modelos em que os parâmetros limiares formam uma zona de inação é possível notar que as observações estão, em sua maioria, mais concentradas no segundo regime, ou seja, dentro dessa zona de inação. Esses resultados mostram também que, para esses modelos, há uma menor concentração das observações no terceiro regime, ou seja, no regime caracterizado pela elasticidade-câmbio mais inelástica.

Essa análise da distribuição das observações nos leva a concluir que, durante o período contemplado pela amostra, tivemos choques das variáveis limiares grandes o bastante para gerar a troca de regime porém, em média, o mercado se manteve dentro da zona de inação, mantendo a mesma composição de mercado e mesma elasticidade-câmbio da demanda.

Baseados nos resultados exibidos pelas tabelas 13 e 14, as figuras 19 e 20 mostram a evolução no tempo para a distribuição das observações nos diferentes regimes. As barras verticais demonstram essa distribuição para cada um dos trimestres. Essas figuras foram criadas a partir dos modelos em que se tem a presença de uma zona de inação.

É possível perceber pelos gráficos que, para o período de 2002 até 2008, a concentração das observações se manteve no segundo e no primeiro regime, ou seja, nos regimes

Figura 19 – Percentual de observações nos regimes estimados pra a variação do preço relativo

Figura 20 – Percentual de observações nos regimes estimados pra a variação da taxa de câmbio

com a elasticidade-câmbio mais elástica. Note também que no período final de 2008 as observações se concentram no terceiro regime. Esse resultados pode ser explicado pela existência de uma grande apreciação do câmbio e do preço relativo nesse período.

A análise dessas figuras conjuntamente com a análise das tabelas 13 e 14 leva a concluir que as elasticidades-câmbio do primeiro regime são as mais expressivas e, adicionalmente, as mais frequentes. Isso vem a favor da tendência apresentada pela taxa de câmbio e preço relativo para o período estudado.

O segundo regime mostra-se frequente nos modelos onde os parâmetros limiares determinam uma zona de inação porém, nos modelos onde esses parâmetros limiares forma uma zona intermediária entre apreciações esse regime aparece com menor frequência.

O terceiro regime, determinado por grandes apreciações das variáveis limiares,

apresenta uma baixa frequência quando comparado aos demais, sendo o motivo dessa baixa frequência as depreciações tanto da taxa de câmbio quanto do preço relativo para o período analisado.

6 Considerações Finais

O objetivo principal desse trabalho era contribuir para a literatura existente sobre histerese testando a existencia desse fenômeno para o mercado brasileiro de importações. O principal motivador de se testar essa hipótese é que a presença de histerese muda como devem ser formuladas as políticas econômicas do mercado de importação devido a sua característica de memória seletiva perante as variações da taxa de câmbio.

Estudos como [Göcke \(1994\)](#) e [Piscitelli et al. \(2000\)](#) criaram metodologias de teste porém essas apresentam limitações no que tange a interpretação dos dados estimados o que limita seu uso para testar se os efeitos previstos pela literatura teórica são observados.

Sendo assim, a contribuição desse estudo se deu através do uso da metodologia primeiramente utilizada por [Baroni \(2012\)](#) para testar a existência desse fenômeno. Essa metodologia consiste em estimar a não-linearidade da demanda utilizando o modelo de painéis com efeitos limiares incorporando as principais características de um sistema com histerese nas variáveis limiares escolhidas. O uso desse testes é preferido pois, além de inferir a presença de histerese, ele permite interpretar diretamente os coeficientes estimados e confrontar esses com os resultados esperados pelos modelos teóricos presentes na literatura.

Em mãos dos resultados por esse estudo obtidos, podemos concluir que há indícios de uma não-linearidade na demanda por importações quando utilizamos os dados desagregadas por países. Adicionalmente, vemos pelos resultados que uma depreciação dos preços relativos que leve esse a ultrapassar o valor limiar estimado gera um deslocamento na demanda levando essa a se situar em um regime caracterizado por maior elasticidade-câmbio.

Foi encontrando também diferentes padrões para o comportamento dos parâmetros limiares estimados podendo compor o que a literatura sobre o tema denomina zona de inação assim como somente uma assimetria das respostas das importações.

Esse resultado está em coerência com os resultados encontrados na literatura teórica sobre o assunto, dado que uma valorização da moeda nacional grande o bastante para tornar vantajoso para as empresas entram no mercado levaria a uma alteração no mesmo e, conseqüentemente, um aumento da elasticidade da demanda.

A principal implicação econômica dos resultados está no fato que a formulação de políticas para esse mercado deve levar em consideração que existe essa "resistência" do mercado a se alterar perante variações do preço relativo e do câmbio. Uma política que visa estimular esse mercado deve ser contracionista no câmbio ou expansionista no preço do-

méstico a ponto de extrapolar o limite inferior dessa zona de inação levando a elasticidade-câmbio da demanda para um novo regime.

Referências

- AMABLE, B. et al. Strong hysteresis versus zero-root dynamics. *Economics Letters*, v. 44, n. 1-2, p. 43 – 47, 1994. Citado na página 27.
- AZEVEDO, A. F. Z. d.; PORTUGAL, M. S. Abertura comercial brasileira e instabilidade da demanda de importações. *Nova Economia*, v. 8, n. 1, p. 37 – 63, 1998. Citado na página 39.
- BALDWIN, R. Hysteresis in import prices: The beachhead effect. *The American Economic Review*, v. 78, n. 4, p. 773 – 785, 1988. Citado 6 vezes nas páginas 19, 21, 24, 27, 38 e 75.
- BALDWIN, R. Sunk-cost hysteresis. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, No. 2911, 1989. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 27.
- BALDWIN, R. E.; LYONS, R. K. Exchange rate hysteresis? large versus small policy misalignments. *European Economic Review*, v. 38, n. 1, p. 1 – 22, jan. 1994. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 27.
- BALKE, N. S.; FOMBY, T. B. Threshold cointegration. *International Economic Review*, v. 38, n. 3, p. pp. 627–645, 1997. Citado na página 36.
- BARONI, J. P. M. T. *Teste de histeresis nas exportações brasileiras: uma abordagem de painel com efeitos de valores limiares*. Dissertação (Mestrado) — Universidade de São Paulo, 2012. Citado 9 vezes nas páginas 19, 20, 32, 37, 39, 41, 69, 74 e 81.
- BELKE, A.; GÖCKE, M. Exchange rate uncertainty and employment: an algorithm describing ‘play’. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, v. 17, n. 2, p. 181 – 204, 2001. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 35.
- BORGERSEN, T.-A.; GÖCKE, M. Exchange rate overshooting and path-dependence in international trade. *Macroeconomic Dynamics*, v. 11, n. 03, p. 295 – 317, 2007. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 31.
- CANER, M.; HANSEN, B. E. Instrumental variable estimation of a threshold model. *Econometric Theory*, v. 20, n. 5, p. 813–843, 10 2004. Nenhuma citação no texto.
- CASTRO, A. S.; CAVALCANTI, M. A. F. H. Estimação da equação de exportação e importação para o brasil - 1955/95. *IPEA, Texto para discussão n. 469*, 1997. Citado na página 39.
- DIXIT, A. Entry and exit decisions under uncertainty. *Journal of Political Economy*, v. 97, n. 3, p. 620 – 638, jun. 1989. Citado 4 vezes nas páginas 19, 21, 26 e 27.
- DIXIT, A. Hysteresis, import penetration, and exchange rate pass-through. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 104, n. 2, p. 205 – 228, 1989. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 32.
- DIXIT, A. Investment and hysteresis. *The Journal of Economic Perspectives*, v. 6, n. 1, p. 107 – 132, jan. 1992. Citado na página 21.

- GUIMARÃES, E. A. Taxas de câmbio setoriais: metodologia e resultados. *Texto para discussão*, v. 106, 1995. Citado na página 57.
- GÖCKE, M. An approximation of the hysteresis loop by linear partial functions. *Jahrbucher fur Nationalokonomie und Statistik*, v. 52, n. 5, p. 572 – 593, 1994. Citado 5 vezes nas páginas 32, 34, 35, 37 e 81.
- GÖCKE, M. Various concepts of hysteresis applied in economics. *Journal of Economic Surveys*, v. 16, n. 2, p. 167 – 188, 2002. Citado 5 vezes nas páginas 13, 21, 22, 23 e 24.
- HALLETT, A. J. H.; PISCITELLI, L. Testing for hysteresis against nonlinear alternatives. *Journal of Economic Dynamics and Control*, v. 27, n. 2, p. 303 – 327, 2002. Citado na página 38.
- HANSEN, B. E. Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference. *Journal of Econometrics*, v. 93, n. 2, p. 345 – 368, 1999. Citado 5 vezes nas páginas 19, 37, 39, 40 e 41.
- KANNEBLEY JR., S. Tests for the hysteresis hypothesis in brazilian industrialized exports: A threshold cointegration analysis. *ECONOMIC MODELLING*, v. 25, n. 2, p. 171 – 190, mar. 2008. Citado na página 32.
- KANNEBLEY, S. Tests for the hysteresis hypothesis in brazilian industrialized exports: A threshold cointegration analysis. *Economic Modelling*, v. 25, n. 2, p. 171 – 190, 2008. Citado na página 36.
- KANNEBLEY, S.; PRINCE, D.; SCARPELLI, M. C. Histerese e o comércio exterior de produtos industrializados brasileiros. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 41, n. 3, p. 1 – 36, 2011. Citado na página 36.
- KRUGMAN, P. R. et al. The persistence of the U.S. trade deficit. *Brookings Papers on Economic Activity*, v. 1987, n. 1, p. 1 – 55, jan. 1987. Citado 3 vezes nas páginas 19, 21 e 32.
- MARKWALD, R.; PUGA, F. Focando a política de promoção de exportações. *Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (FUNCEX)*, 2002. Citado na página 36.
- MAYERGOYZ, I. D. Mathematical models of hysteresis. *Physical Review Letters*, v. 56, n. 15, p. 1518 – 1521, 1986. Citado na página 27.
- MORAIS, I. A. C.; PORTUGAL, M. S. Structural change in the brazilian demand for imports: a regime switching approach. In: . Santiago, Evanston, IL, USA: [s.n.], 2004. Citado na página 39.
- PARSLEY, D. C.; WEI, S.-J. Insignificant and inconsequential hysteresis: The case of U.S. bilateral trade. *The Review of Economics and Statistics*, v. 75, n. 4, p. 606 – 613, 1993. Citado 8 vezes nas páginas 19, 32, 33, 34, 37, 42, 69 e 74.
- PENKOVA, E. *An empirical analysis of UK imports: Is there evidence of hysteresis?* Dortmund, 2005. Citado 4 vezes nas páginas 32, 33, 34 e 37.
- PENKOVA, E. *An empirical analysis of UK imports: Is there evidence of hysteresis?* Dortmund, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10419/39445>>. Citado 4 vezes nas páginas 42, 69, 74 e 75.

PISCITELLI, L. et al. A test for strong hysteresis. *Computational Economics*, v. 15, n. 1-2, p. 59 – 59, 2000. Citado 5 vezes nas páginas [32](#), [34](#), [35](#), [36](#) e [81](#).

RESENDE, M. F. C. Crescimento econômico, disponibilidade de divisas e importações no brasil: um modelo de correção de erros. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 31, n. 2, p. 289 – 330, 2001. Citado na página [39](#).

ROBERTS, M. J.; TYBOUT, J. R. The decision to export in colombia: An empirical model of entry with sunk costs. *The American Economic Review*, v. 87, n. 4, p. 545 – 564, 1997. Citado na página [26](#).

TELES, V. K. Choques cambiais, política monetária e equilíbrio externo da economia brasileira em um ambiente de hysteresis. *Economia Aplicada*, v. 9, p. 415 – 426, 2005. Citado na página [26](#).

Apêndices

Esse apêndice apresenta as tabelas dos códigos CNAE 2.0 e MRI-85 e suas respectivas descrições.

Tabela 15 – Relação de setores econômicos: MRI-85

MRI	Descrição
4	MINERAIS NÃO METÁLICOS
5	SIDERURGIA
6	METALURGIA NÃO FERROSOS
7	OUTROS PRODUTOS METALURGICOS
8	MAQUINAS E TRATORES
9	MATERIAL ELÉTRICO
10	EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS
11	VEÍCULOS AUTOMOTIVOS
12	PREÇAS E OUTROS VEÍCULOS
13	MADEIRA E MOBILIÁRIO
14	CELULOSE, PAPEL E GRÁFICA
15	BORRACHA
16	ELEMENTOS QUÍMICOS
17	REFINO DE PRETÓLEO
18	QUÍMICOS DIVERSOS
19	FARMACEUTICA E PERFUMARIA
20	PLÁSTICA
21	TEXTIL
22	ARTIGOS DE VESTUÁRIO
23	CALÇADOS
24	CAFÉ
25	BENEFICIAMENTO DE PRODUTOS VEGETAIS
26	ABATE DE ANIMAIS
27	LATICÍNIOS
28	AÇÚCARES
29	ÓLEOS VEGETAIS
30	OUTROS PRODUTOS ALIMENTARES
31	INDÚSTRIA DIVERSAS

Tabela 16 – Relação de setores econômicos: CNAE 2.0

CNAE	Descrição
10	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS
11	FABRICAÇÃO DE BEBIDAS
12	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DO FUMO
13	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS TÊXTEIS
14	CONFECÇÃO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS
15	PREPARAÇÃO DE COUROS E FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE COURO, ARTIGOS PARA VIAGEM E CALÇADOS
16	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MADEIRA
17	FABRICAÇÃO DE CELULOSE, PAPEL E PRODUTOS DE PAPEL
18	IMPRESSÃO E REPRODUÇÃO DE GRAVAÇÕES
19	FABRICAÇÃO DE COQUE, DE PRODUTOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E DE BIOCOMBUSTÍVEIS
20	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS
21	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS
22	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE BORRACHA E DE MATERIAL PLÁSTICO
23	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS
24	METALURGIA
25	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE METAL, EXCETO MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
26	FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PRODUTOS ELETRÔNICOS E ÓPTICOS
27	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS, APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS
28	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
29	FABRICAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS
30	FABRICAÇÃO DE OUTROS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES
31	FABRICAÇÃO DE MÓVEIS
32	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DIVERSOS
33	MANUTENÇÃO, REPARAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS