

GRAU DE ESPECIALIZAÇÃO NO COMÉRCIO INTERNACIONAL CONDICIONA O IMPACTO DA ABERTURA COMERCIAL SOBRE A RENDA?

João Paulo Martin Faleiros*
Denisard Cneio de Oliveira Alves†

RESUMO

Este artigo avalia se o grau de especialização setorial das exportações e importações cria uma possível não linearidade entre abertura comercial e renda per capita. Em outras palavras: a composição da pauta de exportação e importação pode alterar a capacidade que a abertura comercial tem de explicar o diferencial de renda entre nações? Para isso, aplica-se o modelo de painel com transição suave para 110 países, seguindo o mesmo procedimento de Frankel e Romer (1999), evitando assim o problema de endogeneidade. Os resultados empíricos indicam que quando as exportações são fortemente especializadas em *commodities* e as importações são diversificadas, a abertura não é capaz de influenciar a renda. Por outro lado, se as exportações são mais diversificadas, independentemente do grau de especialização que as importações apresentam, a abertura torna-se relevante em explicar o diferencial de renda entre as nações.

PALAVRAS-CHAVE: Abertura Comercial, Renda per capita, não linearidade, especialização setorial.

CLASSIFICAÇÃO JEL: C26, F14, F43.

ABSTRACT

The aim of this article is to evaluate if degree of sectorial specialization of exports and imports generates nonlinearities between the degree of openness of an economy and its per capita income. In other words, may the composition of exports and imports change the capacity shown by the degree of openness to explain the income differentials among the countries? In order to address this issue, the paper applies a Panel Smooth Transition Model for 110 countries, following the same procedure used by Frankel e Romer (1999) to avoid endogeneity problem. Results indicate that when exports are highly specialized in commodities while imports are diversified, the degree of openness does not influence income. On the other hand, if exports are diversified, openness can be relevant to explain income, with high or low levels of specialization of imports.

KEYWORDS: *Openness, income per capita, nonlinearities, sectorial specialization.*

JEL CLASSIFICATION: C26, F14, F43.

Área 6 - Economia Internacional

* Doutor em Economia pela Universidade de São Paulo (FEA-USP) e Economista do BNDES.

† Professor Titular da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo (FEA-USP).

1 INTRODUÇÃO

A avaliação do impacto do comércio internacional sobre a renda vem sendo alvo de atenção na literatura econômica empírica nas últimas décadas, sendo que a principal hipótese enunciada é se a abertura comercial melhora o desempenho econômico dos países. Os resultados empíricos estão longe da ausência de controversas, como discutido em Rodríguez e Rodrik (2000), devido às dificuldades relacionadas à capacidade de se medir satisfatoriamente abertura comercial, bem como, os conhecidos problemas de endogeneidade que permeiam as tradicionais regressões de crescimento. Entretanto, o esforço empírico acumulado até aqui não foi em vão e evidencia que existe relação positiva e significativa entre abertura comercial, mensurado em seus diferentes tipos de indicadores, e a renda (Dollar, 1992; Ben-David, 1993; Sachs e Warner, 1995; Edwards, 1998; Frankel e Romer, 1999, Wacziarg, 2001; Warner, 2003). Este último aspecto fica ainda mais evidente no artigo de Wacziarg e Welch (2008) em que os autores salientam a existência de um consenso emergente no meio acadêmico de que uma política de abertura comercial, por exemplo, via redução de tarifas protecionistas, assim como, a implantação de uma maior razão do volume de comércio sobre o produto é positivamente correlacionado com a renda, mesmo depois de se controlar por outros determinantes.

Recentemente, alguns artigos vêm contraponto essa visão mais geral do papel da abertura comercial, condicionando sua eficácia a características estruturais. Por exemplo, Bolaky e Freund (2004) verificaram que a abertura comercial só gera uma melhora da renda *per capita* para países pouco regulados. Em Calderon *et al* (2006) foi encontrado que o impacto da abertura, medida como razão do fluxo de comércio sobre o PIB, é quase zero para países de renda *per capita* baixa, mas tende a aumentar com o nível de desenvolvimento econômico. Dollar e Kraay (2004) avaliam que um mecanismo de crescimento orientado pelo comércio depende do papel das instituições. Por sua vez, Chang *et al* (2009) encontrou que a abertura somente é significativa e positiva caso sejam promovidas reformas estruturais complementares, tal como, estabilização macroeconômica, investimento em educação, infraestrutura pública e mercado de trabalho flexível.

Seguindo esta abordagem, o presente ensaio avalia se o impacto da abertura comercial sobre a renda *per capita* está condicionado de modo não linear ao grau de especialização da pauta de exportações e importações. Em outras palavras, até que ponto este aspecto importa para que o nível de abertura comercial venha a explicar o diferencial de renda entre países?

De acordo com a visão Ricardiana, um país auferir melhor desempenho econômico através da especialização de bens cuja produção apresente vantagens comparativas. Dado o diferencial de tecnologia, certas atividades podem prover maiores oportunidades de crescimento aprofundadas à medida que o país torna-se mais aberto. Como resultado geral, países deveriam se especializar e não diversificar. Contudo, neste arcabouço teórico e em seus desdobramentos, não há qualquer preocupação em avaliar se em caso de uma maior abertura comercial, possuir pauta de exportação ou importação especializada em certas atividades produtivas, gera um melhor desempenho econômico frente às demais.

Este último aspecto possui relevância, pois desde a segunda metade do século XX até os dias de hoje, há uma ampla inquietação de segmentos acadêmicos e dos formuladores de política econômica concernente ao tipo de atividade produtiva que a nação vem a se especializar no comércio internacional e seu impacto sobre a trajetória de longo prazo da renda. Contrário à visão Ricardiana, o modelo de substituição de importações foi justificado com base na teoria da deterioração dos termos de troca, que se fundamenta na ideia de que os preços dos produtos agrícolas ou recursos naturais tendem a decrescer ao longo do tempo, enquanto que essa trajetória não condiz com a de produtos manufaturados. Haveria um declínio secular dos termos de troca com impacto negativo sobre a renda de economias especializadas em bens primários, ou seja, subentende-se aqui a concepção do mecanismo do curso. De outro lado existe a argumentação histórica de que as atividades agrícolas ou ligadas a recursos naturais estão associadas à baixa acumulação de capital físico e humano e que promovem pouca geração de *spillovers* tecnológicos. Em contrapartida, produtos de países ricos, por possuírem maior intensidade tecnológica, têm um potencial mais elevado de geração desses *spillovers* (Hausmann e Rodrik, 2003; Hausmann *et al*, 2007). Sendo assim, se um país quer ser rico, deve imitar e produzir bens de países ricos. Além disso, como destaca Tornell e Lane

(1999), a especialização em produtos primários pode gerar instituições mais fracas em virtude de um processo de captura de rendas econômicas que os autores denominam “*The Voracity Effect*”. Consequentemente, quanto maior a abertura comercial, maior será esse efeito.

Alguns estudos empíricos apontaram baixo desempenho econômico de países com comércio internacional ligado a recursos naturais ou agrícolas, como em Sachs e Warner (1999 e 2001) e Feenstra *et al* (1999). Por seu turno, uma maior variedade na pauta de produtos comercializáveis, principalmente aqueles de maior intensidade tecnológica, está associada à maior renda *per capita* (Funke e Ruhwedel, 2001; Feenstra e Kee, 2008). Por exemplo, no artigo de 1999, Feenstra *et al* encontrou relação entre produtividade total dos fatores e o nível de variedade das exportações para dois países asiáticos, Coreia do Sul e Taiwan, em pelo menos nove de dezesseis setores produtivos. A grande maioria dos setores pertencia à indústria secundária, enquanto que a indústria de primários, que engloba *commodities* e recursos naturais, proporcionou resultados mais heterogêneos, contudo, negativos, ou até mesmo estatisticamente não significantes. Em Feenstra e Kee (2008), o aumento da variedade em exportações de eletrônicos contribui muito mais para a produtividade do país, do que o aumento da variedade de produtos agrícolas.

Alicerçados nessa perspectiva, alguns governos possuem certo temor em permitir níveis de especialização demasiadamente elevados tanto sua pauta de exportações como de importações, principalmente em economias com vantagens comparativas baseadas em poucas atividades em que há predominância de *commodities*³. Logo, ter as exportações especializadas em manufaturados, como em muitos países ricos, ou mesmo possuir um grau razoável de diversificação na pauta do comércio internacional, entre manufaturados e *commodities*, torna-se mais desejável ou até mesmo uma meta para certos formuladores de política econômica.

No bojo dessa literatura adjacente ao entendimento do vínculo entre a estrutura da pauta do comércio internacional e o desempenho econômico, vislumbra-se aqui compreender a propagação desse fenômeno por meio da abertura comercial. Propõe-se aqui utilizar abordagem inspirado no artigo seminal de Frankel e Romer (1999), usando a mesma estratégia de instrumentalização, contudo, agrupando endogenamente um conjunto de 110 países para o período entre 1966 e 2005, com base no grau de especialização da pauta de exportações e de importações. Para este exercício, serão utilizadas regressões em dados em painel no arcabouço do modelo PSTR (*Panel Smooth Transition Regression*) e sua estratégia de especificação, ambos propostos por González *et al* (2005). A grande novidade deste modelo é a possibilidade dos coeficientes da regressão alternar continuamente de acordo com o grau de especialização de cada economia.

Posto isto, corrobora-se, a partir dos resultados dos testes de especificação do modelo PSTR, que a estrutura de especialização do comércio internacional de fato importa e condiciona de modo não linear o impacto da abertura comercial sobre a renda *per capita*. A primeira variável é medida a preços constantes e a segunda é concebida pela razão da soma do valor transacionado das exportações e importações sobre o PIB. O grau de especialização é medido pelo índice de Balassa, proposto por Balassa (1965), que leva em consideração dois setores: (1) *commodities*; e (2) indústria de bens de capital, intermediários e de consumo, exceto *commodities*, aqui denominado amplamente de setor de bens manufaturados com maior intensidade tecnológica.

Este artigo ainda vai responder de que maneira a estrutura do comércio internacional importa. Países com pauta de exportações fortemente especializada em *commodities*, uma eventual elevação da abertura comercial não influencia a renda *per capita*, a não ser que suas importações estejam fortemente especializadas no setor de bens manufaturados de maior intensidade tecnológica. Por fim, em economias com exportações mais diversificadas, levando em conta sua divisão em apenas dois tipos de setores, observa-se que a abertura comercial contribui para explicar o diferencial de renda *per capita*, independente de qual venha a ser o nível de especialização das importações em *commodities*.

³ Produtos de baixa diferenciação, em geral ligados ao setor primário da economia.

Para uma melhor compreensão desses resultados, a estrutura deste artigo é composta de mais quatro seções. A segunda seção apresenta o modelo de regressão em painel com transição suave. Na seção seguinte, é apresentada a base de dados utilizada. Na quarta seção os resultados são apresentados. E por fim, na quinta seção conclui-se o artigo.

2 O MODELO DE REGRESSÃO EM PAINEL COM TRANSIÇÃO SUAVE

O modelo PSTR se caracteriza por ser um modelo de efeitos fixos cujos coeficientes variam de acordo com o indivíduo ou tempo. Esta heterogeneidade surge uma vez que os coeficientes estimados são uma função contínua, que varia entre dois regimes extremos, de uma variável observável.

Sendo assim, González *et al* (2005) define o modelo PSTR(j) generalizado como:

$$y_{it} = \mu_i + \beta'_0 x_{it} + \sum_{j=1}^r \beta'_j x_{it} g_j(q_{it}^{(j)}; \gamma_j, c_j) + u_{it} \quad (1)$$

para $i = 1, \dots, N$, $t = 1, \dots, T$, em que N e T representam as dimensões no âmbito do indivíduo e do tempo, respectivamente. Como no modelo linear, a variável dependente y_{it} é um escalar, x_{it} é um vetor de dimensão k de variáveis explicativas, μ_i é o efeito fixo e u_{it} é o vetor de resíduos. A função $g_j(q_{it}^{(j)}; \gamma_j, c_j)$, com $j = 1, \dots, r$ é a função de transição. Para o estudo aqui proposto, seguiremos a recomendação de Granger e Teräsvirta (1993), Teräsvirta (1994) e Dijk *et al* (2002), utilizando a função logística como função de transição.

$$g_j(q_{it}^{(j)}; \gamma_j, c_j) = \frac{1}{1 + \exp(-\gamma_j (q_{it}^{(j)} - c_j) / \hat{\sigma}_{s_q})} \quad (2)$$

tal que, $q_{it}^{(j)}$ é a variável de transição j que varia entre $[0, 1]$, γ_j é o parâmetro de suavidade, c_j é o limiar, também denominado parâmetro de locação, ambos determinados endogenamente e $\hat{\sigma}_{s_q}$ é o desvio padrão da variável de transição j . Quando $\gamma_j \rightarrow 0$ o modelo PSTR colapsa para o modelo de dados em painel linear. Por outro lado, quando $\gamma_j \rightarrow \infty$, g_j tende a uma função indicadora discreta que assume valor 1 quando $q_{it}^{(j)} > c_j$, ou zero, caso contrário. Portanto, a transição entre os regimes deixa de ser suave, fazendo com que o modelo PSTR seja um caso geral daquele proposto por Hansen (1999). Observe que o coeficiente β_j varia continuamente de acordo com a função de transição, portanto, a derivada parcial de y_{it} em relação à variável x_{it} compreende o intervalo $[\beta_0 + \sum \beta_j, \beta_0]$.

3 ESTRATÉGIA DE ESPECIFICAÇÃO E ESTIMAÇÃO DO MODELO PSTR

Para avaliar se existe ou não heterogeneidade de impactos entre a abertura comercial e a renda *per capita*, tal como, estimar o modelo de regressão em painel com transição suave, faz-se necessário delimitar uma estratégia de especificação. A avaliação enunciada se traduz no teste sob a hipótese nula $H_0 : \gamma_j = 0$ contra a hipótese alternativa $H_1 : \gamma_j > 0$. Entretanto, a distribuição do teste associado a esta hipótese é não convencional, pois o parâmetro de suavidade, *a priori*, não é identificável. Para contornar essa restrição, segue-se a recomendação de Granger e Teräsvirta (1993) em realizar o teste de não linearidade a partir de uma expansão de Taylor de terceira ordem em (1), em torno de $\gamma_j = 0$. Ao realizar a expansão, considerando $j = 1$ para efeito de simplificação, e a função de transição logística, chega-se a seguinte expressão:

$$y_{it} = \mu_i + \beta_0^* x_{it} + \beta_1^* x_{it} q_{it}^{(1)} + \beta_2^* x_{it} q_{it}^{(1)3} + u_{1it}^* \quad (3)$$

tal que, β_0^* , β_1^* e β_2^* são funções de γ_1 e c_1 e u_{1it}^* é o resto da expansão de Taylor. Nesse sentido, o teste de $H_0 : \gamma_1 = 0$ é transposto para hipótese nula $H_0 : \beta_0^* = \beta_1^* = \beta_2^* = 0$. O teste F associado é aplicado e

possui distribuição $F(mk, TN - N - m(k + 1))$. Caso haja rejeição da hipótese nula, aos níveis convencionais de significância, há indícios de que os dados podem ser estimados de acordo com um modelo PSTR⁴.

O método utilizado para estimação dos parâmetros é o estimador de mínimos quadrados não lineares (NLS). Inicialmente os efeitos individuais são eliminados através do procedimento de efeito fixo (FE). Para realizar a transformação das variáveis explicativas através deste procedimento, no processo de interação, deve-se levar em conta os parâmetros de suavidade e de locação, pois,

$$\tilde{x}_{it}(\gamma_1, c_1) = \left(x'_{it} - \bar{x}_{it}, x'_{it} g(\cdot) - T^{-1} \sum_{t=1}^T x'_{it} g(\cdot) \right) \quad (4)$$

Os valores iniciais dos coeficientes das variáveis explicativas são obtidos do modelo linear, enquanto γ_j e c_j são obtidos através de um *grid* de valores, considerando cada parâmetro fixo, dando origem a um modelo linear.

Após a estimação do modelo com uma função de transição é realizado um novo teste de especificação para verificar se ainda existe alguma não linearidade associada às variáveis de transição, ou seja, avalia-se a hipótese nula de que $j > 1$, ou mesmo, $H_0 : \gamma_2 = 0$. Portanto, há possibilidade de caracterizar (1) através de três regimes⁵, considerando $r = 2$. A aplicação deste teste recai nas mesmas restrições apresentadas para o caso em que $j = 1$, pois na função logística $g_2(q_{it}^{(2)}; \gamma_2, c_2)$, temos também que γ_2 não é identificável, *a priori*. Novamente faz-se necessária uma aplicação da expansão de Taylor de terceira ordem, logo,

$$y_{it} = \mu_i + \beta'_0 x_{it} + \beta'_1 x_{it} g_1(q_{it}^{(1)}; \hat{\gamma}_1, \hat{c}_1) + \beta'^*_3 x_{it} q_{it}^{(2)} + \beta'^*_4 x_{it} q_{it}^{(2)3} + u_{2it}^* \quad (5)$$

em que, β'^*_3 e β'^*_4 são funções de γ_2 e c_2 e u_{2it}^* é o resto da expansão de Taylor. Portanto, o teste para verificar que ainda existe não linearidade pode ser transposto para hipótese nula $H_0 : \beta'^*_3 = \beta'^*_4 = 0$, que é distribuído de acordo com uma $F(mk, TN - N - 2 - m(k + 2))$. Para facilitar a aplicação do teste, o resíduo da primeira regressão pode ser utilizado, considerando o cálculo $\hat{u}_{1it}^* = y_{it} - \hat{\mu}_i + \hat{\beta}'_0 x_{it} + \hat{\beta}'_1 x_{it} g_1(q_{it}^{(1)}; \hat{\gamma}_1, \hat{c}_1)$.

Ao final do processo, testa-se novamente a existência de não linearidade, tal que $j > 2$, utilizando o mesmo procedimento acima detalhado. Em caso positivo, estima-se um PSTR com $j = 3$, assim sucessivamente, até que não haja rejeição de $H_0 : \gamma_j = 0$ ⁶ aos níveis convencionais de significância.

4 BASE DE DADOS E RESULTADOS

4.1 Dados

As variáveis aqui utilizadas foram obtidas de quatro fontes de informações: (i) a base de dados Indicadores Mundiais (WDI) do Banco Mundial (renda *per capita*, em dólares a preço de 2005 e o PIB nominal em dólar); (ii) *Penn World Table 7.0* (população e abertura comercial); (iii) CONTRADE das Nações Unidas (importação e exportações por tipo de produto e por parceiros comerciais); e (iv) a base CEPII (distância entre países, área, *dummy* de fronteira comum, *dummy* de país sem acesso direto ao oceano).

⁴ Para mais detalhes sobre o procedimento do teste, assim como, o tamanho e poder do teste de especificação proposto, consultar González *et al* (2005). Diferentemente deste trabalho, González *et al* (2005) realizam o exercício com base em uma expansão de Taylor de primeira ordem.

⁵ Caso as duas variáveis de transição sejam distintas, o modelo será caracterizado a partir de quatro regimes.

⁶ Os detalhes sobre o procedimento do teste de especificação para $j > 1$, assim como, o tamanho e poder do teste de especificação proposto, podem também ser encontrados em González *et al* (2005).

No total foram eleitos 110 países considerando como critério de escolha, em primeiro lugar, a disponibilidade de dados para o período entre 1966 a 2005, principalmente para as exportações e importações do país por tipo de produto e parceiro comercial, utilizado no cálculo do índice de Balassa e na estimação do modelo gravitacional. Em segundo lugar, caso o país não tenha disponibilidade de dados para todos os anos, selecionar aqueles que ao menos contenha dados nos extremos no período, entre 1966 até 1985, tal como, entre 2000 e 2005, o que vai caracterizar o painel como não balanceado, conferindo um intervalo mínimo de 20 anos para análise. Para amenizar os problemas ligados a ciclos de curto prazo tanto na renda *per capita* como nas variáveis de comércio internacional, realiza-se a média de cinco anos em todas as variáveis, a começar do ano de 1966, como convencionalmente aceito nas regressões de crescimento. Por conseguinte, cada país terá no máximo oito observações. As propriedades das variáveis utilizadas na regressão de crescimento (renda *per capita*, população, abertura comercial) são apresentadas na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1: Propriedade dos Dados

Variável	n	Média	dp	max	min	Percentis	
						25	75
Renda <i>per capita</i>	799	6.862,5	8.577,9	44.827,7	109,0	778,1	10.492,8
Abertura	799	72,5	48,0	399,2	6,1	43,0	91,4
População (mil)	799	37.849,1	125.230,5	1.284.282,0	57,6	2.834,3	26.800,6

Nota: dp indica o desvio padrão das variáveis.

As variáveis de transição do modelo PSTR serão dadas pelo índice de Balassa, proposto por Balassa (1965), que medirá o grau de especialização das importações e exportações de cada país em destaque. O índice avalia o percentual de concentração setorial da pauta de exportação/importação em relação à totalidade no comércio internacional ou área de referência previamente estipulada. Nesse sentido, considere p setores industriais no comércio internacional e i países, tal que, $p = 1, \dots, P$ e $i = 1, \dots, N$. O índice de Balassa é computado a partir da expressão em (6).

$$B_{ipt}^{\theta} = \frac{s_{ipt}^{\theta} / S_{it}^{\theta}}{\sum_{ip} s_{ipt}^{\theta} / \sum_i S_{it}^{\theta}} \quad (6)$$

onde, $t = 1, \dots, T$ e θ é igual a 1 quando s for exportações e 2 no caso de importações. O fluxo s_{ipt}^{θ} indica as exportações/importações do setor p , país i e período t , enquanto S_{it}^{θ} é o total de exportações/importações do país i . Por seu turno, o valor de $\sum_{ip} s_{ipt}^{\theta}$ se refere ao fluxo do setor p na área de referência, enquanto que $\sum_i S_{it}^{\theta}$ indica o somatório do total de exportações da área de referência. Portanto, se $B_{ipt}^{\theta} > 1$ indica que o país possui vantagens comparativas na exportação/importação do setor p , ou seja, o *market share* do setor p nas exportações/importações do país i é superior ao mesmo em relação à área de referência. Caso contrário, se $B_{ipt}^{\theta} < 1$ o país não possui vantagens comparativas das exportações/importações no setor p . Pode-se interpretar o índice também em termos do grau de especialização dos setores.

Como destacado anteriormente, este artigo irá medir o grau de vantagem comparativa considerando dois principais setores conforme os grupos disponíveis da base de dados SITC Rev.1 da UN CONTRADE: (1) *commodities* (grupos de 0 a 4 que inclui alimentos, óleos vegetais, bebidas, fibras, combustíveis minerais, gás natural, lubrificantes, minérios e tabaco); e (2) indústria de bens de capital, intermediários e de consumo, exceto *commodities* (grupos de 5 a 8 que inclui produtos químicos, têxteis, móveis,

siderúrgicos, máquinas e equipamentos), aqui vamos denominar este grupo como o setor industrial de maior intensidade tecnológica⁷.

O setor 1 foi considerado o de referência para o cálculo do índice de Balassa, portanto, se $B_{ipt}^{\theta} > 1$ indica que o país possui uma pauta de exportações/importações especializada em *commodities*. A Tabela 2, a seguir, apresenta as principais características do índice de Balassa, por período de cinco anos⁸.

Tabela 2: Estatística Descritiva do Índice de Balassa por período

Período	n	Média	$\theta = 1$			$\theta = 2$			
			Desvio Padrão	Min	Max	Média	Desvio Padrão	Min	Max
1966-1970	81	2,11	0,95	0,07	3,10	0,80	0,32	0,32	1,85
1971-1975	95	1,91	0,85	0,07	2,86	0,82	0,31	0,12	1,86
1976-1980	104	1,92	0,85	0,08	2,91	0,83	0,27	0,27	1,87
1981-1985	102	1,77	0,85	0,06	2,90	0,93	0,31	0,30	1,88
1986-1990	95	2,34	1,32	0,08	4,46	1,07	0,33	0,51	2,07
1991-1995	104	2,54	1,53	0,09	4,93	1,18	0,43	0,45	2,66
1996-2000	108	2,78	1,75	0,09	5,53	1,34	0,54	0,45	3,26
2001-2005	110	2,62	1,65	0,11	5,07	1,34	0,55	0,32	3,20

A partir das estatísticas descritivas na Tabela 2, observa-se que a média do índice de Balassa para exportações é superior a unidade, indicando que há vantagem comparativa em *commodities* no agregado de países constituintes da amostra. Em contrapartida, o índice de Balassa para $\theta = 2$ aponta que as importações eram especializadas no setor 2 (indústria de maior intensidade tecnológica) até a primeira metade da década de 80, sendo que nos anos seguintes, passou a se especializar no setor 1. Portanto, estas 110 economias, em média, especializaram sua pauta de importação em *commodities*, ao longo do período em destaque, enquanto que aprofundaram ainda mais o grau de especialização das exportações no setor 1.

Ao segmentar as economias pela faixa de renda *per capita*, de acordo com a classificação do Banco Mundial (baixa, média baixa, média alta e alta renda), nota-se que quanto maior a renda, menor é a média do índice de Balassa associado às exportações. O mesmo vale para o índice associado às importações, como aponta a Tabela 3. De modo geral, países mais ricos tendem a ter as exportações com vantagens comparativas no setor 2 e são mais especializados na importação deste mesmo setor. Entretanto, o índice relacionado à pauta de importações, em especial, tende a ser, em média, menos discrepante entre as faixas de renda.

Tabela 3: Estatística Descritiva do Índice de Balassa por faixa de renda

Faixa de Renda	n	Média	$\theta = 1$			$\theta = 2$			
			Desvio Padrão	Min	Max	Média	Desvio Padrão	Min	Max
Baixa	110	2,93	1,28	0,41	5,53	1,29	0,60	0,12	3,26
Média Baixa	195	2,83	1,14	0,07	5,49	1,17	0,49	0,35	3,22
Média Alta	211	2,41	1,14	0,13	5,38	0,96	0,39	0,27	2,08
Alta	283	1,50	1,24	0,06	5,03	0,95	0,34	0,36	2,40

⁷ Esta denominação se baseia nos critérios de classificação setorial da OECD por intensidade tecnológica. Vale destacar que algumas indústrias, tais como têxtil e móveis, são considerados como de baixa tecnologia pela OCDE similarmente aos produtos do setor 1 de *commodities*. Entretanto, o setor 1 contempla, basicamente, os insumos, enquanto que o setor 2 concentra os produtos oriundos dos estágios finais de execução dentro das cadeias produtivas, que de certo modo implica em maior agregação de valor e diferenciação. Para melhor detalhamento dos setores que compõem os grupos 0 a 8 do banco de dados da UN CONTRATE ver o Anexo.

⁸ Importante salientar que o cálculo do fluxo de comércio da área de referência se baseou nos países que apresentaram observações para todos os oito períodos. Estes países representam 89% do valor exportado e 90% do valor importado da média entre 2001-2005, período em que há informação disponível para toda a amostra.

4.2 Estratégia de Instrumentalização e Resultados

Como largamente destacado na literatura sobre crescimento econômico, a relação entre abertura comercial, medida pela participação do comércio internacional no PIB, e a renda *per capita* apresenta problemas de endogeneidade. Necessariamente, este aspecto demanda algum tipo de estratégia de instrumentalização para assim obter a relação de causalidade desejada. Para tanto, deve-se obter variável que esteja correlacionada com a abertura comercial e que não esteja correlacionada com a renda *per capita*. Neste trabalho, será dada pela proposta de instrumentalização de Frankel e Romer (1999), com base na estimação do modelo gravitacional de comércio internacional.

Em síntese, este modelo cria uma variável baseada exclusivamente em componentes geográficos a partir de uma equação de comércio bilateral para os países da amostra. De acordo com os autores, o comércio bilateral entre duas nações i e j , calculada como a participação da soma do valor importado e exportado entre i e j sobre o PIB de i , é explicado, essencialmente, por aspectos geográficos, tais como, distância, população, área, existência de fronteira entre i e o parceiro comercial j ou costa marítima. Contudo, diferentemente de Frankel e Romer (1999), este estudo utiliza dados em painéis, fazendo com que os coeficientes da equação de comércio bilateral sejam estimados isoladamente para cada um dos oito períodos em destaque. Os resultados são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: Equação de Comércio Bilateral – Modelo Gravitacional (1970-2005)

	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
Constante	2,62*** (0,35)	2,81*** (0,30)	2,71*** (0,27)	2,76*** (0,26)	2,45*** (0,26)	1,46*** (0,24)	1,75*** (0,23)	1,69*** (0,22)
Ln Distância	-0,79*** (0,03)	-0,92*** (0,03)	-0,99*** (0,03)	-1,08*** (0,03)	-1,07*** (0,03)	-1,03*** (0,02)	-1,12*** (0,02)	-1,24*** (0,02)
Ln População (país i)	-0,17*** (0,02)	-0,22*** (0,02)	-0,17*** (0,02)	-0,10*** (0,02)	-0,10*** (0,02)	-0,07*** (0,02)	-0,07*** (0,02)	-0,03*** (0,02)
Ln Área (país i)	-0,19*** (0,02)	-0,11*** (0,02)	-0,12*** (0,01)	-0,13*** (0,01)	-0,13*** (0,01)	-0,13*** (0,01)	-0,09*** (0,01)	-0,06*** (0,01)
Ln População (país j)	0,78*** (0,02)	0,84*** (0,02)	0,88*** (0,02)	0,86*** (0,02)	0,92*** (0,02)	0,99*** (0,02)	0,99*** (0,02)	1,00*** (0,01)
Ln Área (país j)	-0,18*** (0,02)	-0,17*** (0,01)	-0,18*** (0,01)	-0,15*** (0,01)	-0,20*** (0,01)	-0,24*** (0,01)	-0,24*** (0,01)	-0,23*** (0,01)
Fechado	-0,74*** (0,06)	-0,84*** (0,06)	-0,88*** (0,06)	-0,93*** (0,06)	-1,03*** (0,06)	-1,14*** (0,05)	-1,14*** (0,04)	-1,17*** (0,04)
Front	0,99 (1,75)	0,90 (1,23)	1,70 (1,27)	1,30 (1,18)	1,71 (1,14)	0,77 (1,15)	3,11*** (0,99)	2,27** (1,08)
Front*Ln Distância	-0,18 (0,32)	0,25 (0,21)	0,22 (0,23)	0,49** (0,20)	0,48** (0,19)	0,66*** (0,20)	0,50*** (0,16)	0,61*** (0,15)
Front*Ln População (país i)	-0,04 (0,14)	0,01 (0,11)	-0,12 (0,13)	-0,34** (0,13)	-0,47*** (0,12)	-0,31** (0,12)	-0,37*** (0,11)	-0,34*** (0,10)
Front*Ln Área (país i)	-0,07 (0,13)	-0,10 (0,11)	-0,06 (0,13)	0,05 (0,12)	0,17 (0,12)	0,04 (0,13)	0,01 (0,12)	-0,03 (0,11)
Front*Ln População (país j)	0,11 (0,14)	-0,14 (0,11)	-0,17 (0,12)	0,02 (0,13)	0,01 (0,11)	-0,12 (0,11)	-0,03 (0,11)	-0,13 (0,09)
Front*Ln Área (país j)	0,09 (0,20)	0,04 (0,13)	0,04 (0,13)	-0,15 (0,12)	-0,16 (0,11)	-0,05 (0,11)	-0,14 (0,10)	-0,05 (0,09)
Front*Fechado	0,76*** (0,19)	0,75*** (0,16)	0,67*** (0,17)	0,79*** (0,18)	0,80*** (0,19)	0,87*** (0,15)	0,88*** (0,14)	0,97*** (0,14)
n	6.813	8.143	9.235	9.351	9.794	12.394	14.409	15.924
R^2	0,35	0,38	0,40	0,42	0,44	0,44	0,44	0,44

Nota: A variável dependente é o \ln da participação da soma do valor importado e exportado entre i e j sobre o PIB de i .

Os desvios padrões entre parênteses são robustos.

Fechado é a *dummy* que indica se o país não possui costa marítima.

*** 1% de significância, ** 5% de significância, * 10% de significância.

Mesmo que este estudo inclua somente 110 países ($i = 110$), a equação estimada do comércio bilateral contou com todos os parceiros comerciais, isto é, países j que continham pelo menos alguma informação do fluxo de divisas das exportações e importações em relação a i na base de dados da UN CONTRADE.

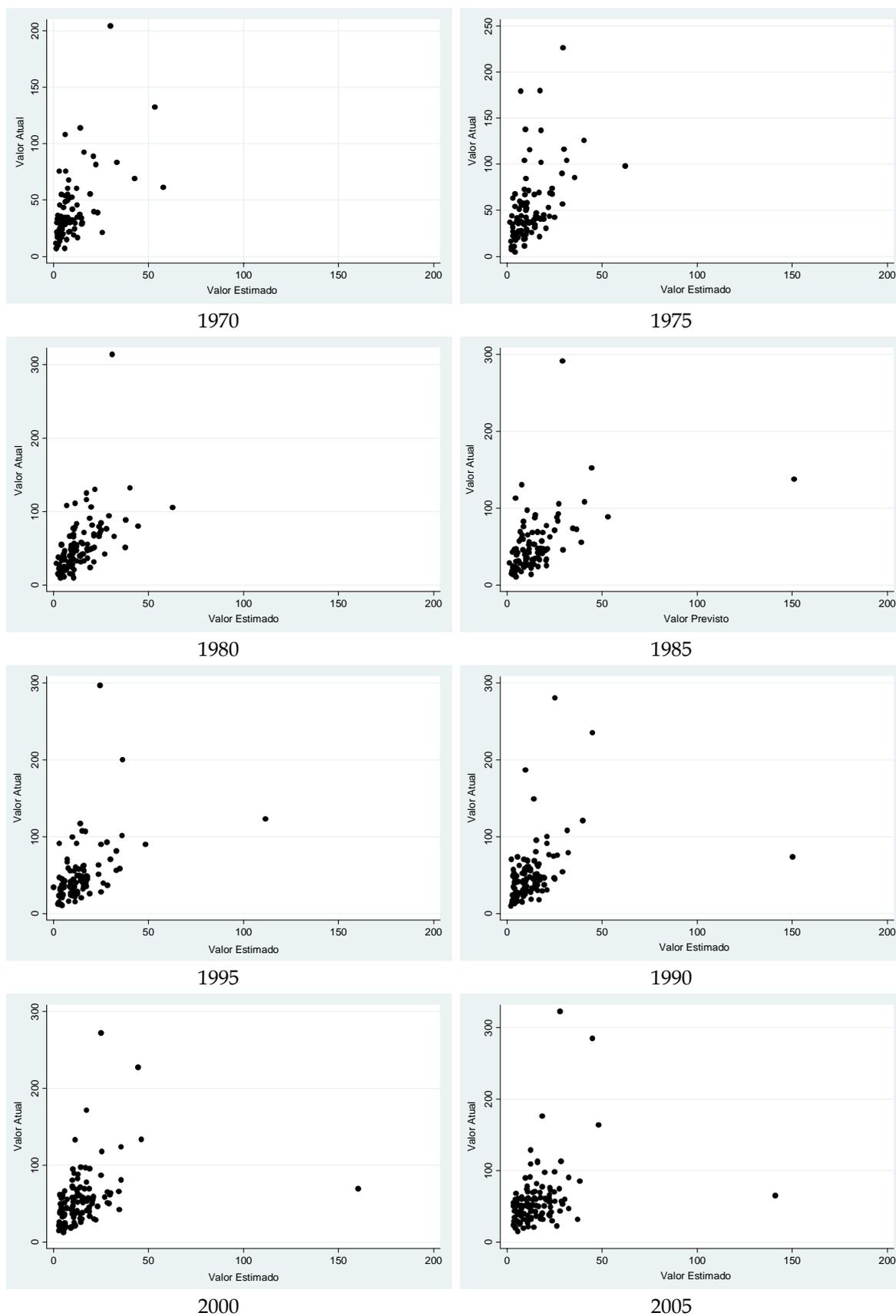


Gráfico 1: Dispersão entre o valor atual da abertura comercial e o valor estimado (variável instrumental)

As estimativas das equações de comércio bilateral, aqui obtidas, não diferem muito daquela evidenciada por Frankel e Romer (1999) e estão dentro do esperado. Os coeficientes de distância são elevados, estatisticamente significantes e entram com sinais negativos nas regressões. A participação do fluxo de

comércio sobre o PIB aumenta significativamente com o tamanho da população do parceiro comercial j , apresentando elasticidade elevada. As variáveis de tamanho de i têm impacto negativo, tendo em vista que quanto maior o país, menor a sua propensão em destinar sua produção ao mercado internacional. Se, por sua vez, os países não possuem costa marítima, o impacto é negativo sobre o fluxo de comércio. Já as variáveis de interação não entraram significantes e isso se deve a baixa fração de países que fazem fronteira entre si. Vale destacar que a *dummie* de fronteira, possui coeficientes estimados bem elevados, condizente com o esperado; entretanto, só vai entrar estatisticamente significativa nas últimas regressões. A razão para tanto, se deve a influencia das demais interações que podem causar problemas de multicolinearidade. Quando estas interações são retiradas, a *dummie* de fronteira vem a ser significativa em todos os casos. Por outro lado, sua interação com a *dummie* costa marítima sempre possui coeficiente estimado com 1% de significância estatística e sinal positivo, evidenciando que quando o país i é fechado ao oceano, a existência de uma fronteira com o parceiro comercial j compensa essa restrição geográfica, elevando o fluxo total de comércio entre as duas nações.

O próximo passo que Frankel e Romer (1999) propõem é agregar os valores previstos do logaritmo natural da participação do fluxo de comércio entre i e j sobre o PIB para cada i . A partir daí, elimina-se todos os efeitos determinantes do comércio bilateral que não sejam oriundos de fatores geográficos. E por não estarem correlacionados com a renda, torna-o um bom instrumento para a variável abertura comercial. O Gráfico 1 apresenta a dispersão entre o valor atual da participação do fluxo do comércio bilateral sobre o PIB em relação ao seu valor estimado (variável instrumental), para cada um dos oito períodos.

Portanto, cabe agora observar se a abertura comercial influencia a renda *per capita*, utilizando dados em painel não balanceado para um conjunto de 110 economias. Os modelos aqui estimados (Tabela 5) não apresentam diferenças substanciais em relação aos resultados encontrados por Frankel e Romer (1999).

Tabela 5: Modelo Linear para relação entre Renda per capita e Abertura Comercial

	(I)	(II)	(III)	(IV)
	FE	FE-IV	FE	FE-IV
$\beta_{01} - \ln abertura$	0,525*** (0,042)	0,835*** (0,164)	0,262*** (0,036)	0,480** (0,208)
$\beta_{02} - \ln população$	0,184*** (0,041)	0,072 (0,073)	-0,702*** (0,058)	-0,669*** (0,068)
d_{75}			0,180*** (0,035)	0,143*** (0,053)
d_{80}			0,331*** (0,033)	0,270*** (0,068)
d_{85}			0,427*** (0,034)	0,368*** (0,069)
d_{90}			0,554*** (0,035)	0,494*** (0,070)
d_{95}			0,668*** (0,040)	0,588*** (0,089)
d_{00}			0,788*** (0,045)	0,688*** (0,110)
d_{05}			0,902*** (0,049)	0,783*** (0,127)
n	799	799	799	799
SQR	39,55	42,96	25,17	26,55
Teste F - 1º Estágio		0,0000		0,0000

Nota: A variável dependente é o \ln da renda per capita e os desvios padrões são robustos e estão entre parênteses.

SQR é a soma do quadrado dos resíduos. Para o teste F do primeiro estágio são apresentados os p-valores.

*** 1% de significância, ** 5% de significância, * 10% de significância.

A variável \ln da renda *per capita* é regredida sobre o \ln da abertura comercial tal como sobre o \ln das variáveis de tamanho do país, neste caso, apenas população, uma vez que a variável área não se altera ao

longo do tempo, sendo, portanto, incorporada ao efeito fixo. Na Tabela 5 são apresentados quatro modelos: (I) painel com efeito fixo, sem instrumento; (II) painel com efeito fixo, com instrumento; (III) painel com efeito fixo, sem instrumento e *dummies* de tempo; e (IV) painel com efeito fixo, com instrumento e *dummies* de tempo apresenta os coeficientes estimados dos quatro modelos propostos.

Similarmente à grande parte da literatura empírica sobre o tema, a relação entre renda *per capita* e a abertura comercial, medida pela participação da soma do valor das exportações e importações sobre o PIB, é positiva e significativa. Quando esta última variável é tratada como endógena e, portanto, instrumentalizada, o valor do coeficiente é elevado em mais de 50%, indicando que o modelo de efeito fixo calculado por mínimos quadrados ordinários subestima seu impacto. Com a adição de *dummies* de tempo, a magnitude do coeficiente estimado da abertura comercial diminui. Entretanto, sua estimação por dois estágios de mínimos quadrados evita que o impacto seja novamente subestimado. Tomando como base o modelo (IV), mais geral, temos o aumento de 1 ponto percentual na participação do fluxo de comércio no PIB (exportações + importações) eleva em 0,48% a renda *per capita*. Portanto, a abertura comercial importa para explicar o diferencial de renda entre países.

Posto isto, convém avaliar, através dos testes de especificação destacados na seção anterior, se os dados podem ser caracterizados de acordo com a especificação do PSTR. Os p-valores dos testes de especificação são apresentados na Tabela 6, tomando como base a função de transição B_{ipt}^θ , para $\theta = 1, 2$.

Tabela 6: Resultados do Teste de Especificação (p-valor)

	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
	ST	HC	ST	HC	ST	HC	ST	HC
H_0: Modelo Linear versus Modelo PSTR(1)								
$\theta = 1$ (exportações)	0,00000	0,00000	0,00000	0,00165	0,00000	0,00000	0,00000	0,03432
$\theta = 2$ (importações)	0,00002	0,00000	0,03513	0,27096	0,00008	0,00000	0,01043	0,03697
H_0: Modelo PSTR(1) versus Modelo PSTR(2)								
$\theta = 1$ (exportações)	0,51641	0,44627	0,92896	0,69404	0,15760	0,48775	0,40763	0,79610
$\theta = 2$ (importações)	0,00001	0,00000	0,00260	0,05265	0,00020	0,00003	0,00283	0,00541
H_0: Modelo PSTR(2) versus Modelo PSTR(3)								
$\theta = 1$ (exportações)	0,99007	0,99762	0,96371	0,96865	0,50378	0,81255	0,72974	0,85863
$\theta = 2$ (importações)	0,00965	0,00071	0,66144	0,92211	0,14481	0,00066	0,32855	0,49632

Nota: ST indica os desvios padrões convencionais e HC os desvios padrões robustos.

O primeiro teste de especificação rejeita, aos níveis convencionais de significância, a hipótese nula de que os modelos lineares melhor caracterizam os dados em detrimento do modelo de painel com pelo menos uma função de transição, independente do valor que θ assume. Seguindo estratégia proposta por Teräsvirta (1994) como ponto de partida, estima-se o modelo PSTR(1) com a variável de transição que apresentou o menor p-valor, neste caso, o modelo associado ao índice de Balassa para exportações ($\theta = 1$). O PSTR(1), portanto, é estimado por mínimos quadrados não lineares (NLS). Estipulou-se um valor inicial para c_1 igual à unidade, enquanto que para os coeficientes de impacto foram utilizados os valores dos coeficientes estimados nos modelos lineares. Com vistas a estipular o valor inicial do parâmetro de suavidade, utilizou-se um *grid* inicial de valores, como destacado na seção 3. Para salvar espaço, os coeficientes estimados não serão apresentados. Tal como proposto por Caner e Hansen (2004) foi suposto que as formas reduzidas das regressões com variável instrumental são lineares.

Após a execução dos modelos PSTR(1), realiza-se um novo teste de especificação com base no resíduo da regressão não linear, para avaliar se os modelos de painel de transição suave com duas funções de transição é ainda melhor para caracterizar os dados. Como aponta a terceira e quarta linha de p-valores da Tabela 6 não há evidências, aos níveis convencionais de significância, de não linearidade adicional em relação ao índice de Balassa quando $\theta = 1$. Entretanto, houve rejeição da hipótese nula, a pelo menos 1% de significância, quando $\theta = 2$, portanto, convém estimar o modelo PSTR(2) com variáveis de transição dadas pelo índice de Balassa para as exportações e importações. A Tabela 7 apresenta os coeficientes estimados, com os seus respectivos desvios padrões robustos. Para facilitar a interpretação, como sugere

Gonzales *et al* (2005), na terceira parte da mesma tabela, são reportados as estimativas dos impactos das variáveis explicativas nos extremos dos regimes quando $g_1(B_{ipt}^1, \gamma_1, c_1) = 0 e 1$ e $g_2(B_{ipt}^2, \gamma_2, c_2) = 0 e 1$, para $p = 1$.

Tabela 7: Modelo não linear PSTR(2) para relação entre Renda per capita e Abertura Comercial

	(1)	(2)	(3)	(4)
	FE	FE-IV	FE	FE-IV
β_{01} - Abertura	0,905*** (0,134)	3,439*** (1,249)	0,506*** (0,113)	0,950** (0,399)
β_{02} - População	0,892*** (0,296)	0,172 (0,587)	-0,497*** (0,150)	-0,433* (0,224)
β_{11} - Abertura [$B_{ipt}^1 > c_1$]	-0,549*** (0,154)	-2,155** (0,942)	-0,177* (0,099)	-0,279 (0,249)
β_{12} - População [$B_{ipt}^1 > c_1$]	-1,056*** (0,288)	-1,071** (0,523)	-0,586*** (0,126)	-0,762*** (0,203)
Parâmetro de Suavidade γ_1	1,644	1,287	2,830	1,774
Limiar c_1	1,726*** (0,464)	1,428** (0,614)	2,382*** (0,258)	2,075*** (0,419)
β_{21} - Abertura [$B_{ipt}^2 > c_2$]	-0,312*** (0,076)	-1,402 (0,906)	-0,262** (0,108)	-0,535** (0,273)
β_{22} - População [$B_{ipt}^2 > c_2$]	0,257*** (0,086)	0,956*** (0,299)	0,364*** (0,104)	0,491*** (0,125)
Parâmetro de Suavidade γ_2	334,861	664,637	692,109	692,250
Limiar c_2	1,055*** (0,003)	0,600*** (0,010)	0,581*** (0,001)	0,581*** (0,001)
d_{75}			0,192*** (0,034)	0,160*** (0,057)
d_{80}			0,334*** (0,032)	0,284*** (0,073)
d_{85}			0,414*** (0,034)	0,370*** (0,074)
d_{90}			0,517*** (0,035)	0,473*** (0,077)
d_{95}			0,620*** (0,039)	0,561*** (0,097)
d_{00}			0,734*** (0,044)	0,665*** (0,119)
d_{05}			0,839*** (0,048)	0,757*** (0,136)
n	799	799	799	799
SQR	33,83	54,91	22,55	23,72
σ_{NL}/σ_L	0,928	0,950	0,950	0,953
R1 (β_{01})	0,905 [0,000]	3,439 [0,006]	0,506 [0,000]	0,950 [0,017]
R2 ($\beta_{01} + \beta_{11}$)	0,357 [0,000]	1,284 [0,020]	0,329 [0,000]	0,672 [0,055]
R3 ($\beta_{01} + \beta_{21}$)	0,594 [0,000]	2,037 [0,017]	0,245 [0,000]	0,416 [0,054]
R4 ($\beta_{01} + \beta_{11} + \beta_{21}$)	0,045 [0,000]	-0,118 [0,035]	0,067 [0,000]	0,137 [0,118]

Nota: a variável dependente é o ln da renda per capita e os desvios padrões são robustos e estão entre parênteses.

SQR é a soma do quadrado dos resíduos. σ_{NL} é o desvio padrão do resíduo do modelo não linear e σ_L do modelo linear.

R indica o regime e os valores entre colchetes indicam o p-valor do teste conjunto F dos coeficientes de abertura comercial.

*** 1% de significância, ** 5% de significância, * 10% de significância.

Como se observa, o valor do coeficiente estimado de γ_1 é baixo indicando que a transição entre regimes é suave, enquanto que γ_2 possui valor estimado bem elevado. Logo, se $g_2(B_{ipt}^2, \gamma_2, c_2)$ ultrapassar 0,5 (superior ao limiar \hat{c}_2), há um movimento bastante abrupto em direção aos extremos da função. Os dois limiares estimados endogenamente são significantes a pelo menos 5% de significância, exceção feita ao modelo (I), e distam-se da unidade, corroborando a ideia de que o grau de especialização importa. Como os impactos da abertura comercial são computados pela combinação das somas dos coeficientes estimados ($\beta_{01}, \beta_{11}, \beta_{21}$), realiza-se também o teste F robusto para avaliar se estes coeficientes são conjuntamente significantes.

Considerando mais uma vez o modelo (IV) como referência, tem-se que $\hat{c}_1 = 2,075$ (pauta de exportações fortemente especializada no setor 1 de *commodities* e não especializada no setor 2 de bens de maior intensidade tecnológica) e $\hat{c}_2 = 0,581$ (pauta de importações não especializada no setor 1 e fortemente especializada no setor 2)⁹. Portanto, países com vantagens comparativas em exportar *commodities*, com *market share* no setor 1 duas vezes superior ao total exportado da área de referência no setor 1, aliado a um grau de especialização na pauta de importações em *commodities* ($B_{it}^2 > 1$) ou com grau razoável de especialização no setor 2 (intervalo [0,58 e 1,00[do índice de Balassa), possuem uma elasticidade estimada da abertura comercial sobre a renda *per capita*, de no mínimo 0,13. O menor entre os quatro regimes. Entretanto, os coeficientes que compõe este impacto não são conjuntamente significantes a pelo menos 10% de significância, diferentemente dos demais regimes. Portanto, para países com pauta de exportações e importações fortemente especializados no setor 1, e, vamos por assim dizer no que se refere a pauta de importações, fracamente especializados no setor 2, não existe impacto estatisticamente significativo da abertura comercial sobre a renda *per capita*.

Por outro lado, quando a pauta de exportação do país não possui vantagens comparativas em *commodities* ($B_{it}^1 < 1$) ou é fracamente especializada neste mesmo setor – intervalo do índice de Balassa]1,00 2,075] - e com uma pauta de importações fortemente especializada no setor 2 (B_{it}^2 inferior a 0,581), o coeficiente de impacto da abertura comercial é significativo e atinge um máximo de 0,95. Assim sendo, no regime 1, caso haja aumento de um ponto percentual na abertura comercial em economias que possuem vantagens comparativas em exportar e importar produtos do setor 2 gera um impacto positivo de 0,95% na renda *per capita*, o maior aqui encontrado.

Para os casos intermediários, a magnitude de impacto irá depender, principalmente, da pauta de importações. Observou-se que, se um país está no regime 1, a elasticidade da participação do comércio no PIB se aproxima da unidade. Entretanto, se as importações do país não possuem um grau elevado de especialização no setor 2, haverá um deslocamento do regime 1 para o regime 3 e a elasticidade poderá cair mais que a metade atingindo o valor de 0,416, coeficiente este próximo ao estimado no modelo (IV) linear. O teste F robusto também indica que os coeficientes que compõe este impacto são conjuntamente significantes aos níveis convencionais. Verificou-se também que uma economia fortemente especializada no setor 1, seja em exportações ou importações, se estabelece no regime 4. Porém, se ele passa a ter uma pauta de importação fortemente especializada no setor 2 não “*commoditizado*”, a elasticidade aumenta para até 0,672, promovendo um deslocamento para o regime 2. E novamente, há evidências de que os coeficientes estimados que compõem esta elasticidade são conjuntamente significantes. Por conseguinte, caso haja elevação de um ponto percentual na abertura comercial terá um efeito positivo de 0,672% sobre sua renda *per capita*.

Com vistas a dar um panorama geral da resposta da renda *per capita* à abertura comercial, o Gráfico 2 apresenta os coeficientes estimados das elasticidades alternando continuamente de acordo com os valores das variáveis de transição.

⁹ Pelo fato do índice de Balassa ser calculado para um único setor, dentre dois estipulados, é possível traçar uma relação inversa entre ambos os graus de especialização.

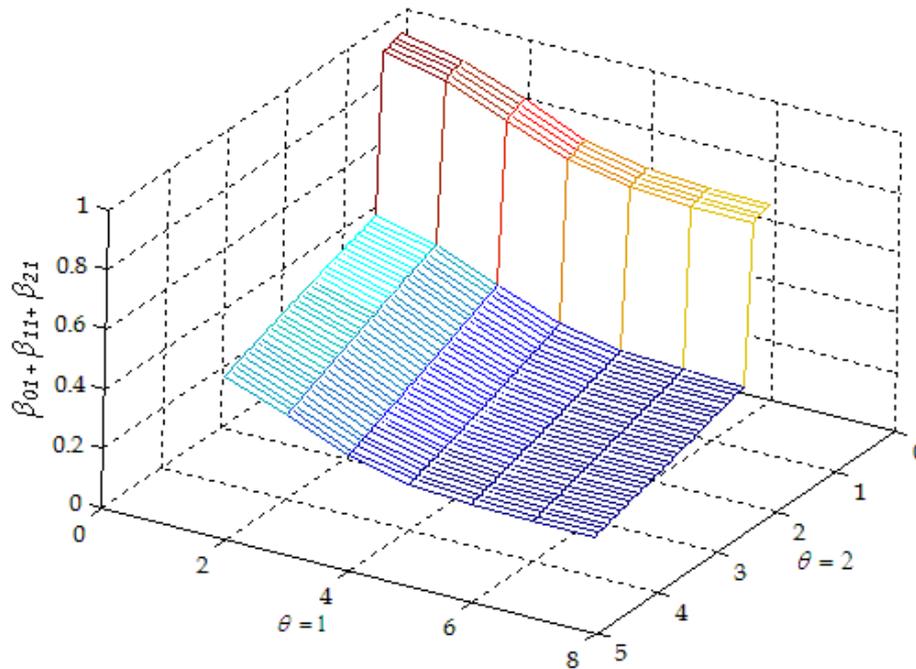


Gráfico 2: Variação da elasticidade da abertura comercial de acordo com o índice de Balassa.

Tomando ainda como base o modelo (IV), verifica-se que o regime 1, dada a baixa magnitude do limiar de c_2 , é o que abrange o menor número de ocorrências, e além disso, apresenta maior concentração de observação nos períodos iniciais (Tabela 8). Em decorrência desse aspecto, a participação das economias no regime 2 também é baixa e decresce ao longo do tempo. Ou seja, durante os 39 anos de análise, com destaque para o período entre 1966 e 1985, alguns poucos países apresentaram momentos em que a estrutura de especialização da pauta do comércio internacional possibilitou altas elasticidades da abertura comercial em relação à renda *per capita*. Nos anos mais recentes, grande parte das economias está distribuída entre os regimes 3 ou 4, sendo que este último passou a representar mais de 50% de participação a partir do intervalo 1986 a 1990. A evolução do percentual de países em cada regime é destacada na Tabela 8, a seguir.

Tabela 8: Participação dos países por regime e período (em %)

	Regime 1	Regime 2	Regime 3	Regime 4	n
1966-1970	4,9	24,7	29,6	40,7	81
1971-1975	8,4	17,9	35,8	37,9	95
1976-1980	4,8	15,4	38,5	41,3	104
1981-1985	5,9	11,8	48,0	34,3	102
1986-1990	3,2	2,1	42,1	52,6	95
1991-1995	2,9	3,8	40,4	52,9	104
1996-2000	2,8	0,9	37,0	59,3	108
2001-2005	1,8	1,8	41,8	54,5	110
n	34	74	315	376	799

Ao realizar a segmentação dos países pela faixa de renda *per capita* (baixa, média baixa e média alta e alta) de acordo com a classificação do Banco Mundial e avaliar a distribuição entre regimes, depreende-se uma maior concentração dos países de alta renda no regime 3 (cerca de 67% dos casos), cuja principal característica é baixo grau de especialização da pauta de exportações em *commodities*. Enquanto que as economias de renda média alta possuem uma participação mais distribuída, entre o regime 3 (32%) e o regime 4 (49%). Os países de renda média baixa e de baixa renda são predominantes no regime 4, com 70% e 78% de participação, respectivamente. Por sua vez, as economias de renda média baixa e média alta foram os que apresentaram os maiores percentuais de participações no regime 2, com 10% e 15%. No

caso do regime 1, a distribuição é uniforme entre as faixas de renda, não ultrapassando o patamar de 6% de participação. O Gráfico 3 de dispersão entre os índices de Balassa para $\theta=1$ no eixo vertical e para $\theta=2$ no eixo horizontal ilustra essa situação e dá o panorama do número de observações para cada regime, considerando cada faixa de renda.

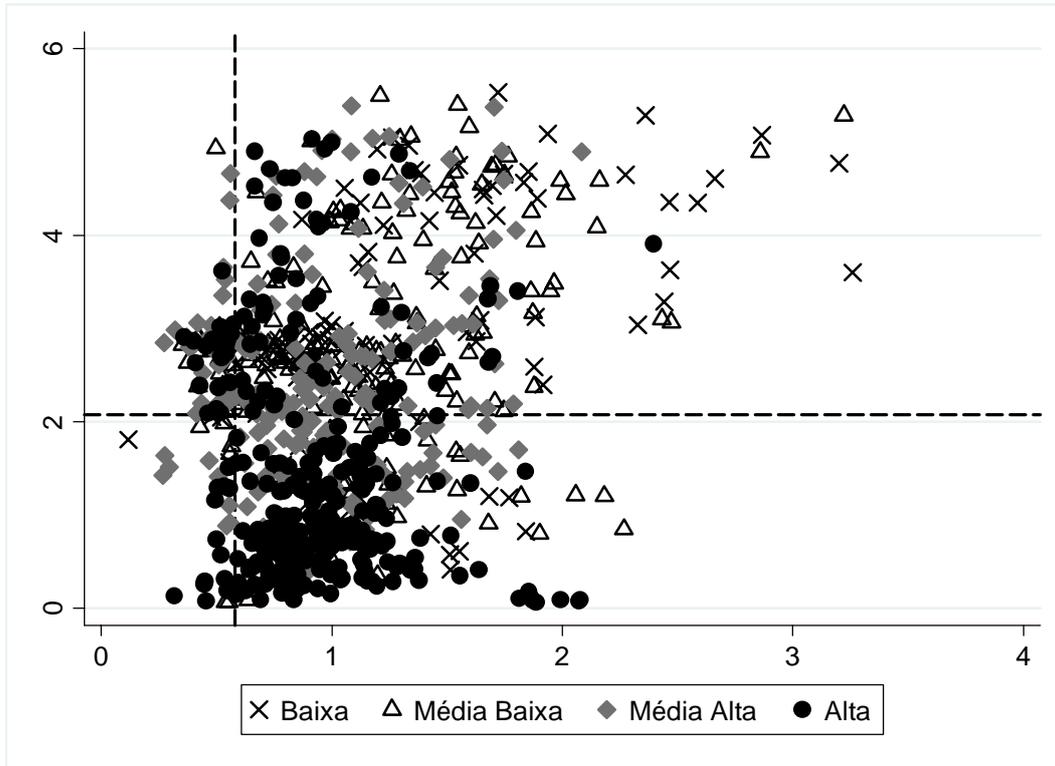


Gráfico 3: Distribuição de países entre regimes e faixa de renda, considerando $\theta = 1$ (eixo vertical) e $\theta = 2$ (eixo horizontal)

Vale ainda observar a alternância de regimes para alguns países discutidos na literatura sobre crescimento econômico, como aponta Gráfico 4. Considerando inicialmente quatro países da América Latina (Argentina, Brasil, Chile e México), há predominância dessas economias nos regimes 3 e 4. Somente México e Argentina, em períodos mais recentes, alternam para regimes em que o impacto da abertura comercial sobre a renda é superior. Os países asiáticos aqui destacados (China, Hong Kong, Japão e Índia) se estabelecem somente nos regimes 1 e 3, com maior concentração no último, tal como os Estados Unidos, Canadá, Reino Unido e Alemanha. Considerando países do continente africano (África do Sul e Marrocos) e do oriente médio (Arábia Saudita e Kuwait) a distribuição entre os regimes é semelhante ao da América Latina, mas com maior número de ocorrências no regime 4.

Após estimar o modelo de painéis com duas funções de transição, o teste de especificação, apresentado nas linhas 5 e 6 de p-valores da Tabela 6, não traz evidências de que a relação entre abertura comercial e renda *per capita* possa ser caracterizada por um modelo com três funções de transição, independente se o índice de Balassa está associado às exportações ou às importações. Portanto, finaliza-se a estratégia de especificação, ficando PSTR(2), aqui estimado, passível de análise.

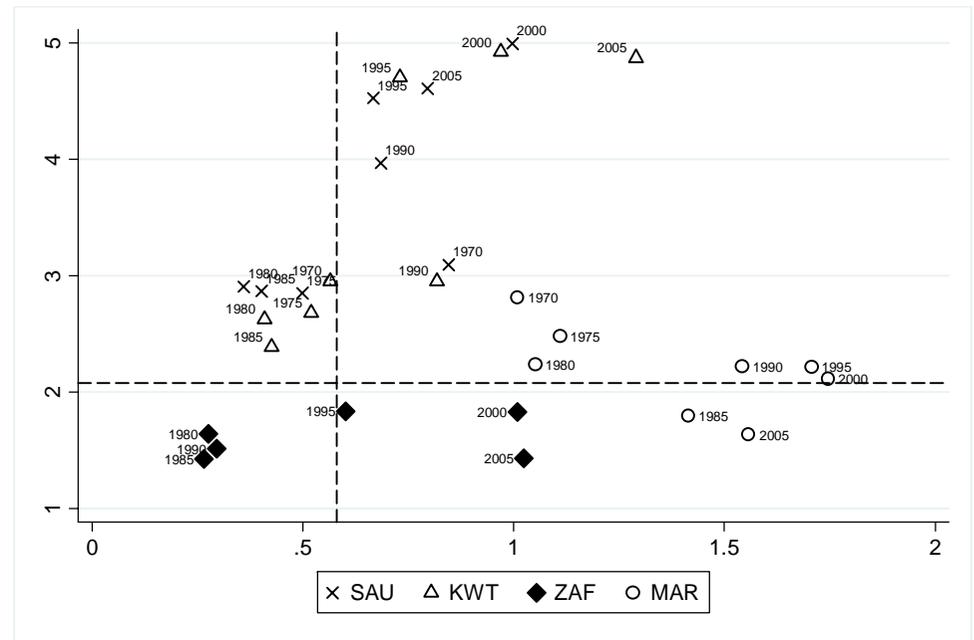
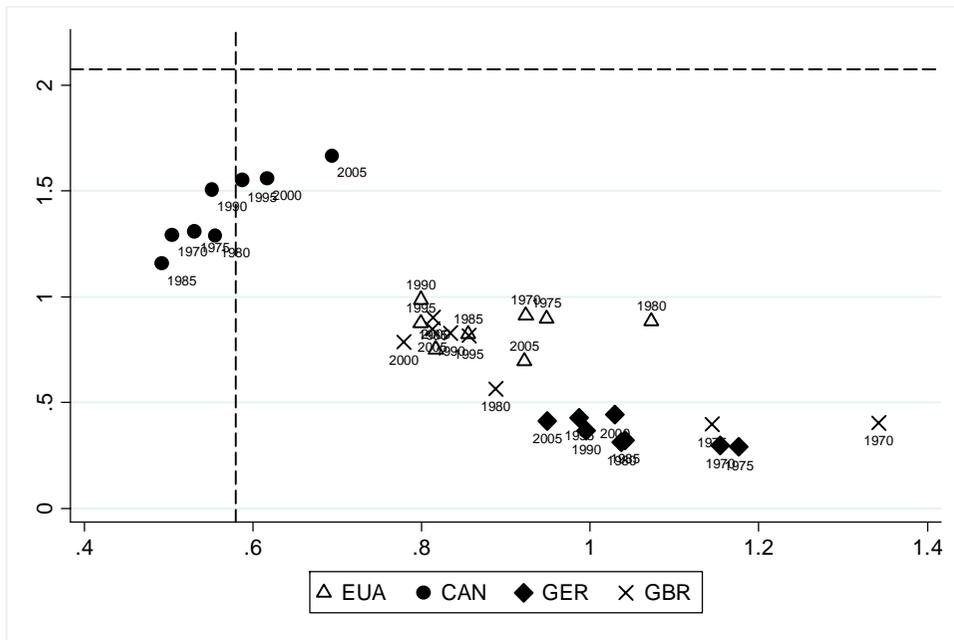
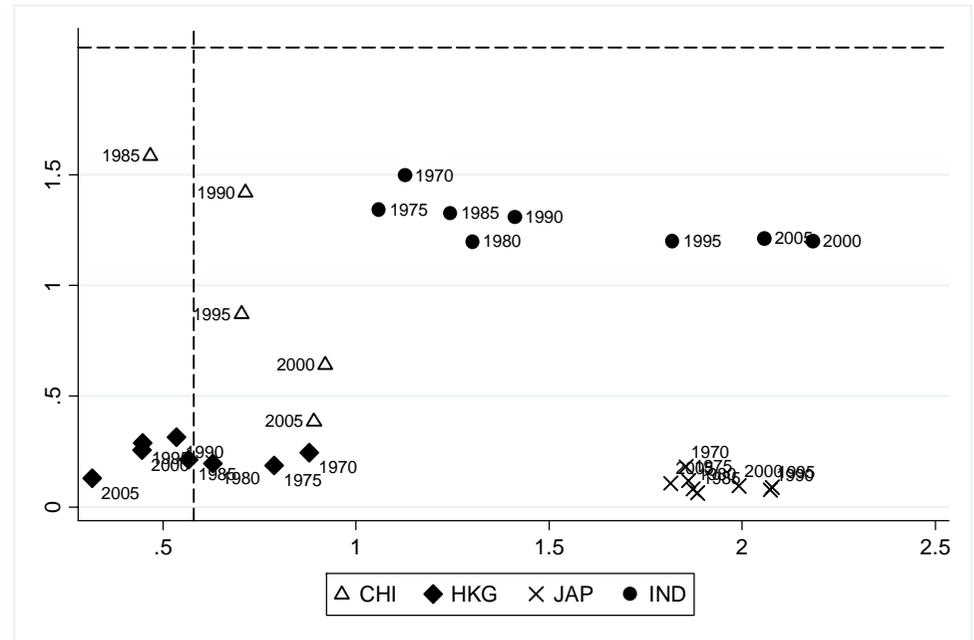
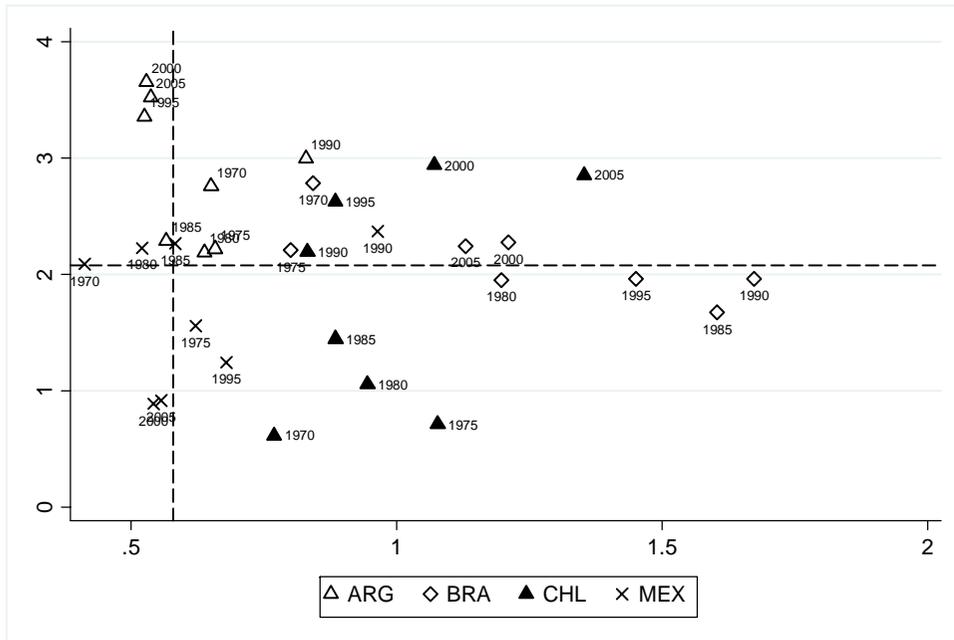


Gráfico 4: Distribuição dos principais países entre regimes, para os intervalos entre 1970 e 2005, considerando $\theta = 1$ (eixo vertical) e $\theta = 2$ (eixo horizontal)

4.3 Discussão dos Resultados

A partir do modelo de painéis com transição suave (PSTR) estimado, podem-se vislumbrar alguns aspectos importantes a respeito do impacto da abertura comercial, expressa pela participação das exportações e importações no PIB, e a renda *per capita* a preços constantes dos 110 países em destaque, possibilitando inferências mais gerais dessa relação e seus desdobramentos em termos de política econômica.

Primeiramente, tal como no artigo de Frankel e Romer (1999), constatou-se que o diferencial de renda *per capita* entre os países pode ser consequência direta do grau de abertura comercial, condizente com a abordagem da teoria do crescimento endógeno. Entretanto, como evidenciado pelos testes de especificação aqui propostos, o impacto da abertura comercial sobre renda *per capita* dos países é não linear em relação ao grau de especialização da pauta de exportações e de importações no setor de *commodities*. Em suma, não somente especializar para obter os benefícios de uma abertura comercial é relevante, mas o tipo de produto que uma economia se especializa também importa, seguindo o mesmo tipo de argumentação de Hausmann *et al* (2007).

Em segundo lugar, ficou claro também que o impacto de uma maior abertura comercial varia a depender do grau de especialização dos bens comercializados internacionalmente, podendo ser até mesmo nula. Através dos coeficientes estimados do modelo PSTR, verifica-se que quando as exportações de um país possuem um patamar de especialização muito elevada em *commodities* e uma pauta de importações - ou que seja também especializada nesse setor, ou que até mesmo apresente um grau razoável de especialização no setor 2 de manufaturados -, a relação entre abertura comercial e renda *per capita* é nula. Isto é, neste regime específico o diferencial de renda entre países não é explicado pelo nível de abertura comercial.

Envoltos no contexto empírico tratado no presente ensaio, vale a máxima de que o impacto de uma maior abertura comercial para as nações que produzem bens associados a economias pobres - sejam eles alimentos, óleos vegetais, bebidas, fibras, combustíveis minerais, gás natural, lubrificantes e minérios - podem não trazer qualquer impacto positivo sobre o aumento da renda. E isso é mais evidente quando se observa que há uma predominância neste regime, vamos aqui denominar “perverso”, ao longo da segunda metade do século XX, das economias definidas pelo Banco Mundial como baixa renda, principalmente os africanos, e um percentual elevado de economias de média renda, como o Brasil, México e até mesmo o Chile, nos anos 60 a 80. No período entre 1996 até 2005, grande parte dos países da América Latina (Brasil, Bolívia, Chile, Colômbia, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Paraguai, Panamá, Peru, Uruguai e Venezuela) se estabeleceu nesse regime.

Para escapar dessa situação e entrar em um regime em que a abertura é benéfica, a pauta de importações precisa estar fortemente especializada no setor 2 mais intensivo em tecnologia, que envolvem os bens de capital, intermediários e de consumo, exceto *commodities*. Ou seja, mesmo que um país tenha elevada vantagem comparativa no setor 1 de *commodities*, para aumentar sua produtividade via comércio internacional e consequentemente entrar em uma trajetória de convergência da renda, é necessário dar ênfase à incorporação de tecnologia estrangeira. Tal estrutura produtiva se verificou em alguns países desenvolvidos, como Austrália e Nova Zelândia e até mesmo para economias menos desenvolvidas, como a Argentina, Indonésia, Nigéria e Tailândia. Contudo, é um regime com baixa taxa de permanência. Por exemplo, o caso indonésio e tailandês se restringe à segunda metade da década de 60. A Austrália se estabeleceu entre 1966 até 1995 e depois alternou para o regime 4. Por outro lado, a Argentina é um caso interessante, após grande parte do tempo no regime “perverso” de elasticidade nula, entre 1990 e 2005, aumentou o nível de especialização da pauta de importações no setor 2, mudando bruscamente para o regime 2. Interessante ainda observar que a Austrália, até o final da primeira metade da década de 90, se concentrava neste regime “benéfico” de forte especialização das exportações em *commodities*, contudo, a partir daí, com um grau menor de especialização de suas importações no setor 2 se estabeleceu no regime “perverso”.

As economias que possuem uma pauta de exportações diversificada ou mesmo mais especializada no setor de bens com maior intensidade tecnológica, significando um patamar não muito elevado do índice

de Balassa associado, podem se estabelecer em dois regimes cujo aumento da abertura comercial é benéfico à renda *per capita*. E novamente a magnitude desse benefício vai depender do grau de especialização da pauta de importações. Sendo assim, um país nessa situação, com uma estrutura de importações bastante especializada no setor 2, promove, dentre todos os regimes, a maior elasticidade da abertura comercial sobre a renda, próximo à unidade: ao elevar em 1% a participação do comércio internacional no PIB, a renda *per capita* é elevada em até 0,95%. Não obstante, este regime também possui baixa taxa de permanência. Até mesmo as nações de média ou baixa renda possuíram uma trajetória de curta duração com essa estrutura, mas saíram rapidamente, situação da Bolívia e Nepal, nas décadas de 60 e 70 e Malásia nos anos 90. Em contrapartida, Hong Kong está nesse regime desde os anos 80, com um índice de Balassa para exportações e importações médio, respectivo, de 0,24 e 0,46, ou seja, um fluxo de comércio com vantagens comparativas na produção de bens intensivos em tecnologia vis-à-vis *commodities*. Outro país que permaneceu por muito tempo com essa estrutura foi o Canadá, mas devido ao maior grau de diversificação das importações deixou esse regime a partir da segunda metade década de 90. Vale destacar que o México vem especializando cada vez sua pauta de exportações e importações em produtos associados aos países ricos, como possível resultado de sua adesão ao NAFTA. O índice de Balassa ($\theta = 1$) passou de 2,36 na segunda metade nos anos 80 para 0,91 em 2005, enquanto que o índice para importações, nesse mesmo período, decresceu de 0,96 para 0,55. Logo, a economia saiu do regime de abertura comercial “perverso” para aquele de maior elasticidade.

Por fim, cabe destacar o regime que apresenta um número elevado de países desenvolvidos, cujo impacto da abertura comercial sobre a renda *per capita* é próximo ao apresentado pelo modelo linear (elasticidade em torno de 0,40). A característica principal desse regime é uma pauta de exportações mais diversificada, ou mesmo com vantagens comparativas em produtos manufaturados de maior intensidade tecnológica, com uma pauta de importações também diversificada, podendo até mesmo possuir um grau de especialização em *commodities*. Podem-se destacar economias de alta renda, que para grande parte do período em destaque, entre 1966 a 2005, permaneceram neste regime, tal como, Alemanha, Áustria, Bélgica, Coreia do Sul, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Hungria, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Holanda, Malta, Portugal, Singapura, Suécia e Reino Unido. Para se ter uma ideia da estrutura do comércio internacional desta amostra, a média do índice de Balassa para $\theta = 1$ foi igual a 0,75, indicando vantagem comparativa no setor 2 de industrializados, e quando $\theta = 2$ o valor médio foi igual a 1,04, evidenciando uma baixa especialização em *commodities*.

Algumas economias de baixa ou média renda também apresentaram alto grau de permanência nesse regime, mas são exceções, tal como, Bangladesh, China, Índia, Jamaica, Nepal, Paquistão, Tailândia, Tunísia e Turquia. Note que esses países são grandes exportadores do setor de industrializados, exceto *commodities*, de bens de baixa ou média intensidade tecnológica, como, por exemplo, têxteis. Entretanto, a pauta de exportações ainda possui vantagens comparativas em *commodities*. A média do índice de Balassa, quando $\theta = 1$ é igual a 1,29, mas não chega a ser elevado a ponto de deslocar essas economias para o regime 4 de elasticidade nula.

Portanto, vislumbra-se a partir desse ensaio a existência de duas principais rotas de especialização do comércio internacional. Uma rota que inclui o regime “perverso”, cuja principal característica é a maior participação de *commodities* da pauta de exportações da economia quando comparada à mesma participação na área de referência. A outra rota abrange o regime com estrutura de uma pauta de exportações e de importações mais diversificadas, com tendência a uma participação maior, em relação à área de referência, de bens do setor industrial mais intensivo em tecnologia.

O que de fato chama mais atenção nesse trabalho é o regime “perverso” de crescimento, em que não se verifica estatisticamente relação entre abertura comercial e renda *per capita* e associado a isso, está a forte concentração da pauta de exportações em *commodities*. Ou seja, a estratégia de uma nação em ter vantagens comparativas na produção desse setor pode não ser eficaz para promover maior renda *per capita*. Tal aspecto pode estar relacionado à teoria de que, como essa é uma atividade com baixa geração de *spillovers* tecnológicos, não haveria ganhos satisfatórios de produtividade. A outra possível explicação, mais tradicional, estaria associada à volatilidade dos termos de troca desse setor, que vulneráveis à

demanda mundial, podem promover baixo desempenho econômico. Não é por menos que os países de baixa e média baixa renda predominam nesse regime.

Entretanto, mesmo que esta economia possua uma ampla vantagem comparativa em *commodities*, é possível se beneficiar de uma maior abertura comercial, se houver forte especialização de sua pauta de importação no setor industrial de maior intensidade tecnológica, que inclui bens de capital e os intermediários. Neste caso, entraria a explicação da teoria do crescimento endógeno sobre a importância das importações (Grossman e Helpman, 1991), como resultado dos recursos oriundos das *commodities*, ao transferir tecnologia dos países mais ricos para os menos ricos, e, por conseguinte, levar a um aumento de produtividade. Contudo, essa é uma situação pouco comum de se verificar em termos globais, tanto que o regime 2 possui baixo índice de permanência, podendo ser explicado, por exemplo, pela presença de instituições que se apropriam dos recursos oriundos das exportações, como evidenciam Tornell e Lane (1999).

Por outro lado, países com uma pauta de exportações mais diversificada entre os dois setores, ou mesmo com vantagens comparativas no setor 2 de bens com maior intensidade tecnológica, se beneficia de uma abertura comercial, independente do nível de especialização da pauta de importações. Esta última só teria importância como determinante da magnitude da elasticidade. Em sua maioria, as economias mais ricas estão presentes nesse regime de crescimento. Como consequência, vale a pena para este tipo de economia promover políticas econômicas de maior abertura comercial, via aumento do fluxo de comércio (exportações + importações).

Se um país, portanto, almeja os benefícios sobre a renda advindos de uma maior abertura comercial necessita criar vantagens comparativas, através, por exemplo, de um mecanismo a la “*cost discovery*” de Hausmann e Rodrik (2003), na produção de bens com maior intensidade tecnológica. Isso significa desenvolver produtos de países ricos, tais como, bens intermediários e de capital, ou até mesmo, bens de consumo com menor intensidade tecnológica, mas com possibilidade de avanço de produtividade via escala e investimentos em P&D, como é o caso da cadeia final de têxteis ou da indústria de consumo mais tradicional. Não é por acaso que nações como a Coreia do Sul, China, Índia, Singapura e Tailândia são adeptos desse mecanismo, optando por produzir bens de “países desenvolvidos” beneficiando-se, por conseguinte, de uma maior abertura comercial.

5 CONCLUSÃO

No bojo da proposta empírica de Frankel e Romer (1999), este artigo avaliou se o grau de especialização da pauta de exportações e importações condiciona a ação da abertura comercial sobre a renda *per capita*. Os resultados obtidos através do modelo de painel com transição suave (PSTR) relevaram que, neste contexto, o grau de especialização importa.

Em suma, o impacto da abertura comercial sobre a renda é nulo quando um país possui uma pauta de exportação fortemente especializado em *commodities*, o que denominados aqui de regime “perverso”. É possível escapar desse regime, se a pauta de importações é altamente especializada em bens manufaturados de maior intensidade tecnológica. Por outro lado, quando uma economia possui uma pauta de exportação mais diversificada, o impacto é sempre positivo e significativo.

Portanto, através da abordagem aqui discutida, para que uma nação alcance os benefícios de uma abertura comercial, é necessário, ou que sejam produzidos bens com maior intensidade tecnológica e direcioná-los às exportações, a ponto de ampliar seu grau de diversificação, como observado no caso chinês, ou mesmo, absolvê-los por meio das importações, tal que sua pauta de importações seja altamente especializada nesse setor, como foi verificado, nos últimos anos, para o México e Argentina.

REFERÊNCIAS

BALASSA, B. *Trade liberation and ‘revealed’ comparative advantage*. **The Manchester School of Economic and Social Studies**. v. 33, p. 99-123, 1965.

- BEN-DAVID, D. *Equalizing exchange: Trade liberalization and income convergence*. **Quarterly Journal of Economics**. v. 108, p. 653-679, 1993.
- BOLAKY, B., FREUND, C. *Trade, Regulations, and Growth*. **World Bank Policy Research**. Paper Series n. 3255, 2004.
- CALDERON, C.; LOAYZA, N.; SCHMIDT-HEBBEL, K. External conditions and growth performance. In: Caballero, R., Calderon, C., Cespedes, L.F. (Eds.), *External Vulnerability and Preventive Policies*. Central Bank of Chile, 2006.
- CANER, M.; HANSEN, B. E. *Instrumental variable estimation of a threshold model*. **Econometric Theory**. v. 20, p. 813-843, 2004.
- CHANG, R.; KALTANI, L.; LOAYZA, N. *Openness can be Good for Growth: The Role of Policy Complementarities*. **Journal of Development Economics**. v. 90, p. 33-49, 2009.
- DIJK, D. V.; TERÄSVIRTA, T.; FRANSES, P. H. *Smooth Transition Autoregressive Models – A Survey of Recent Developments*. **Econometric Reviews**. v. 21, p. 1-47, 2002.
- DOLLAR, D. *Outward-oriented developing economies really do grow more rapidly: Evidence from 95 LDCs, 1976-85*. **Economic Development and Cultural Change**. v. 40, p. 523-544, 1992.
- DOLLAR, D.; KRAAY, A. *Trade, growth, and poverty*. **Economic Journal**. v. 114, p. F22-F49, 2004.
- EDWARDS, S. *Openness, productivity and growth: What do we really know?* **Economic Journal**. v. 108, p. 383-398, 1998.
- FRANKEL, J.; and ROMER, D. *Does trade cause growth?* **American Economic Review**. v. 89, p. 379-399, 1999.
- FEENSTRA, R. C.; DORSATI M.; Tzu-Han Y.; Chi-Yuan L. *Testing Endogenous Growth in South Korea and Taiwan*. **Journal of Development Economics**. v. 60, p. 317-341, 1999.
- FEENSTRA, R. C., KEE, H. L. *Trade Liberalization and Export Variety: A Comparison of China and Mexico*. **World Economy**. v. 30, p. 5-21, 2007.
- FEENSTRA, R. C., KEE, H. L. *Export variety and country productivity: Estimating the monopolistic competition model with endogenous productivity*. **Journal of International Economics**. v. 74, p. 500-518, 2008.
- FUNKE, M.; RUHWEDEL R. *Product Variety and Economic Growth: Empirical Evidence from the OECD Countries*. **IMF Staff Papers**. v. 48(2), p. 225-242, 2001.
- GONZÁLEZ, A., TERÄSVIRTA, T., VAN DIJK, D., 2005, *Panel Smooth Transition Regression Models*. SSE/EFI Working Paper Series in Economics and Finance, n. 604, 2005.
- GRANGER, C. W. J.; TERASVIRTA, T. *Modeling Nonlinear Economic Relationships*. New York: Oxford University Press, 1993.
- GROSSMAN, G.; HELPMAN, E. *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, The MIT Press, 1991.
- HANSEN, B. E. *Threshold effects in non-dynamic panels: estimation, testing, and inference*. **Journal of Econometrics**. v. 93, p. 344-368, 1999.
- HAUSMANN, R; HWANG, J; RODRIK, D. *What You Export Matters*. **Journal of Economic Growth**. v. 12, p. 1-25, 2007.
- HAUSMANN, R.; D. RODRIK. *Economic development as self-discovery*. **Journal of Development Economics**. v. 72, p. 603-633, 2003.
- LEE, H. Y.; RICCIB, L. A.; RIGOBONC, R. *Once again, is openness good for growth?* **Journal of Development Economics**. v. 75, p. 451- 472, 2004.

RODRÍGUEZ, F.; RODRIK, D. **Trade policy and economic growth: A skeptic's guide to the cross-national evidence.** In Ben S. Bernanke and Kenneth Rogoff (eds). NBER Macroeconomics Annual 2000. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, 2000.

SACHS, J. .D.; WARNER, A. M. *Economic reform and the process of global integration.* **Brookings Papers on Economic Activity.** v. 1, p. 1-118, 1995.

SACHS, J. .D.; WARNER, A. M. *The Big Push, Natural Resource Booms, and Growth.* **Journal of Development Economics.** v. 59, p. 43-76, 1999.

SACHS, J. .D.; WARNER, A. M. *Natural Resources and Economic Development: The Curse of Natural Resources.* **European Economic Review.** v. 45, p. 827-38, 2001.

TERÄSVIRTA, T. *Specification, Estimation, and Evaluation of Smooth Transition Autorregressive Models.* **Journal of the American Statistical Association.** v. 89, p. 208-218, 1994.

TORNELL, A.; LANE, P. R. *The Voracity Effect.* **American Economic Review.** v. 89, p; 22-46, 1999.

WACZIARG, R. *Measuring the Dynamic Gains from Trade.* **World Bank Economic Review.** v. 15, p. 393-429, 2001.

WACZIARG, R.; WELCH, K.H. *Trade liberalization and growth: new evidence.* **World Bank Economic Review.** v. 22, n. 2, p. 187-231, 2008.

WARNER, A. *Once more into the breach: Economic reform and global integration.* Center for Global Development, Working Paper n. 34, 2003.

ANEXO

Quadro 1: Descrição dos produtos que compõem o setor 1 de *commodities* e setor 2 de maior intensidade tecnológica

Código	Descrição da UN CONTRADE
Setor 1	
0	Alimentos e animais vivos Descrição: Animais vivos, laticínios, peixe, frutas, açúcar, café, cereais e ração.
1	Bebidas e Tabaco Descrição: Bebidas, tabaco bruto e manufaturado.
2	Materiais brutos, não processáveis, não comestíveis, exceto combustível Descrição: Couro, pele de animal, óleos naturais, látex natural ou sintético, madeiras, cortiça, papel e celulose, fibras têxteis não manufaturadas, fertilizantes e minerais em estado bruto, e metais recicláveis.
3	Combustível Mineral, lubrificantes e materiais relacionados Descrição: Carvão, coque, briquete, petróleo bruto e parcialmente refinado, gasolina, querosene, óleos lubrificantes, resinas, asfalto, gás natural e energia elétrica.
4	Óleo e gordura vegetal e animal Descrição: Óleo e gordura vegetal e animal.
Setor 2	
5	Químicos Descrição: elementos químicos, corantes químicos para indústria, produtos farmacêuticos e medicinais, cosméticos e produtos para higiene, fertilizantes industrializados, explosivos e plásticos.
6	Produtos manufaturados Descrição: têxteis, couro, borracha, móveis, escritório, vidro, material de construção, siderurgia, cobre, alumínio e níquel.
7	Máquinas e Equipamentos Descrição: Máquinas e equipamentos para indústria, equipamentos elétricos, telecomunicações e transporte.
8	Manufaturados Diversos Descrição: Produtos para tubulação, calefação, iluminação, mobília, vestuário, calçados, relógios e instrumentos científico para pesquisa.