

Exportações em Economias Emergentes Seleccionadas (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul): Modelos VAR e VEC

Export Performance in Selected Emerging Economies (Brazil, Russia, India, China and South Africa): VAR and VEC Models

Vinicius Spirandelli Carvalho*
Flávio Vilela Vieira**

Resumo: O trabalho tem por objetivo desenvolver uma investigação empírica sobre os principais determinantes do desempenho das exportações para os países dos Brics. A importância deste estudo empírico é de comparar entre as economias emergentes seleccionadas se há distinção entre os determinantes das exportações, além de subsidiar o entendimento das distintas dinâmicas das exportações em cada uma dessas economias. A análise VAR revela que: a renda externa é relevante para todas as economias, com exceção da China; a taxa de câmbio não tem relevância para a China e a Índia; a taxa de investimento tem papel importante, com exceção da África do Sul; e o esforço tecnológico não foi relevante para o Brasil e a Rússia. A estimação dos modelos VEC sugere que: a taxa de câmbio é relevante para todas as economias, com exceção da Índia; a renda externa só não se mostrou significativa para a Índia e a Rússia; o esforço tecnológico não é relevante apenas no caso da economia brasileira; os fluxos de capitais não são significativos para a África do Sul e a Rússia; a taxa de investimento não se revelou estatisticamente significativa para o Brasil e a China; e os termos de troca são relevantes apenas para o Brasil e a China.

Palavras-chave: Exportações em economia emergentes. Modelos VAR e VEC. Análise de decomposição da variância. Cointegração.

* Doutorando em Economia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). E-mail: v.spirandelli@hotmail.com

** Professor associado do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Pesquisador do CNPq e da Fapemig. E-mail: flaviovieira@ufu.br

Abstract: This work aims to develop an empirical investigation on the main export determinants for the BRICS countries. The relevance of this empirical study is to compare among the selected emerging economies if the export determinants are distinct and to provide different lessons and subsidies to understand export dynamics for each one of these economies. The VAR analysis reveals that external income is relevant for all economies with the exception of China; the Exchange rate is not significant for China and India; the investment rate has an important role except for South Africa; and technological effort is not relevant for Brazil and Russia. The results from the estimated VEC models indicate that the exchange rate is relevant for all economies except for India; external income was not significant for India and Russia; technological effort is not relevant only for the Brazilian economy; capital flows are not significant for South Africa and Russia; the investment rate is not statistically significant for Brazil and China; and the terms of trade is significant for Brazil and China.

Keywords: Emerging economies exports. VAR and VEC models. Variance decomposition analysis. Cointegration.

JEL Classification: F14; C32; O57.

1 Introdução

O trabalho tem por objetivo desenvolver uma investigação empírica sobre os principais determinantes do desempenho das exportações para os países integrantes do Brics (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), permitindo comparar se tais determinantes são ou não distintos entre essas economias, o que subsidiará a assimilação de lições e recomendações de políticas para tais economias.

A relevância do tema investigado está associada ao fato de que as diversas economias emergentes analisadas têm no desempenho das exportações uma variável relevante tanto sob o ponto de vista do ajuste externo (transações correntes) quanto em termos de sua contribuição para o crescimento econômico. O comportamento das exportações, e, portanto, de seus determinantes, em cada uma das economias dos Brics é um tema relevante em função não apenas de seus impactos sob a economia doméstica, mas também porque há uma tendência de crescente participação de suas economias no comércio mundial.

Trabalhos recentes têm destacado a crescente importância dos países do Brics na economia mundial, no que se refere à contribuição destes para o crescimento do PIB mundial, para os fluxos comerciais e financeiros, evidenciando um potencial de se tornarem nas próximas décadas a força impulsionadora do crescimento mundial, superando o grupo de países desenvolvidos do grupo denominado G6 (Estados Unidos, Japão, Alemanha, Reino Unido, França e Itália).

O critério de escolha dos países analisados (Brics) tem uma dimensão associada à importância dessas economias no comércio mundial e em suas contribuições para o crescimento mundial, além de serem economias consideradas emergentes, ou seja, que ainda não atingiram um nível de desenvolvimento econômico (nível de renda *per capita*) elevado como as economias avançadas. Além disso, outros critérios como tamanho relativo da população dessas economias em relação à população mundial foram levados em consideração na escolha da amostra de países.

A estrutura do trabalho envolve quatro seções: a primeira se trata desta introdução, a segunda desenvolve uma sucinta revisão da literatura sobre os determinantes das exportações, a terceira sistematiza os resultados empíricos, a partir das estimações dos modelos VAR e VEC, e a última traz as considerações finais.

2 Exportações em Economias Emergentes Selecionadas: Brics

A presente seção tem por objetivo elaborar uma breve revisão da literatura empírica sobre os determinantes das exportações, que de maneira geral aponta para a importância de diversos fatores, dentre os quais cabe destacar a taxa de câmbio real, os fluxos de capitais, especialmente sob a forma de investimento direto estrangeiro (IDE), e o esforço tecnológico das empresas exportadoras, a estabilidade macroeconômica (baixas taxas de inflação), os investimentos em capital humano (melhores níveis educacionais), o preço relativo dos bens exportados e importados (termos de troca) e o comportamento dos parceiros comerciais quanto às suas taxas de crescimento (demanda externa).

A análise do comércio em economias abertas revela a importância dos diferenciais de produtividade entre as diversas economias e seus produtos, ou seja, o país que tiver a cesta de bens tradables mais competitiva tende a ter melhorias no seu saldo comercial e impacto sobre o próprio desempenho das transações correntes. A manutenção ou elevação das exportações é essencial para que os Brics e outros países emergentes possam melhorar sua inserção no mercado internacional de bens e serviços.¹

Tendo por base as lições da revisão da literatura teórica e empírica, pode-se argumentar que, entre os determinantes das exportações, uma variável crucial é a taxa de câmbio, pois seu comportamento, seja em termos nominais, ou em termos reais (ou real efetivo) tem impacto direto nos preços relativos dos bens comercializados entre as diversas economias, ou seja, afeta a competitividade das exportações. O regime cambial ótimo dependerá das características próprias de

¹ O termo Brics é utilizado, ao longo do artigo, com referência ao grupo de países emergentes: Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul. O termo original Bric não inclui a África do Sul. Ver Goldman Sachs (2003).

cada país e de sua estratégia de inserção externa. A análise empírica desenvolvida neste trabalho, no que se refere à taxa de câmbio, está centrada no papel da taxa de câmbio real efetiva sobre os fluxos de exportações dos Brics. A literatura sugere que a volatilidade da taxa real de câmbio gera impactos sobre o comércio, o investimento e o crescimento econômico.²

A manutenção da taxa real de câmbio em um nível depreciado (em relação à taxa real de câmbio de equilíbrio) permite uma trajetória de crescimento de longo prazo mais vigorosa, especialmente para as economias emergentes, em que a fragilidade institucional e a instabilidade macroeconômica têm sido uma característica comum ao longo das últimas décadas, ainda que os ganhos mais recentes de estabilidade macroeconômica (queda nas taxas de inflação) tenham ocorrido nessas economias. Tais conclusões podem ser estendidas para a relação entre câmbio e exportações, na medida em que a taxa de câmbio através do seu desalinhamento em termos reais possui impactos relevantes na taxa de crescimento a longo prazo (RODRIK, 2008).

O fluxo de capitais na forma de IDE assume um papel importante para o desenvolvimento do setor exportador dos países emergentes. Há duas perspectivas que fundamentam a análise do IDE: a primeira diz respeito à intensificação dos fluxos de IDE e dos fluxos comerciais entre as nações e a segunda está associada ao direcionamento dos fluxos internacionais de IDE para os países emergentes, com destaque para as economias dos Brics.

A influência do IDE, sobretudo nas economias emergentes, é fundamental para se compreender a dinâmica das exportações. Rivera (2007) discute a relação entre IDE e fluxos comerciais no G7 e no Bric. Os resultados empíricos indicam que China, Índia, Japão e Rússia são as nações benchmark, ou seja, países classificados internacionalmente como os responsáveis por grande parte do fluxo de comércio da nova estrutura de comércio global. O autor pretende, a partir dessa abordagem, desenvolver um ranking capaz de refletir a capacidade que cada nação tem de transformar o fluxo de IDE, em comércio internacional.

A metodologia utilizada, a partir do estudo de Rivera (2007), consiste na construção de um índice que relaciona IDE e comércio exterior. Em suma, trata-se da razão entre o volume de comércio exterior (exportações mais importações) e o IDE total (fluxos e influxos de IDE). Os resultados desse estudo indicam que os países Bric estão entre as economias mais dinâmicas na transformação de IDE em comércio exterior. Nesse sentido, a Rússia aparece em quarto lugar, caracterizando-se como maior fornecedora de matéria-prima; o Japão é o maior fornecedor de tecnologia; a China, de manufaturas e a Índia, de serviços. O Brasil é o último

² A redução da volatilidade cambial é essencial para um melhor desempenho das exportações, com impactos favoráveis sobre o crescimento econômico (EICHENGREEN, 2008).

colocado entre os países que compõe o Bric. De acordo com Rivera (2007), somente 0,4% das empresas brasileiras possuem investimentos diretos, ao passo que respondem por 36,5% das exportações nacionais.

A difusão das inovações tecnológicas no campo da microeletrônica é característica distintiva do processo de globalização, além das mudanças nos setores tecnológico, institucional, social, organizacional e político, o que transformou a organização da produção, distribuição e consumo a nível global. Nesse processo globalizante, as firmas multinacionais assumem papel central, na medida em que são as maiores realizadoras da transferência de tecnologia. O maior volume de gastos com P&D das multinacionais norte-americanas está direcionado para o mercado interno, entretanto, o padrão geográfico do desempenho das atividades de P&D tem mudado significativamente, na medida em que países como China e Índia têm atraído extraordinário volume de IDE e, portanto, gastos em P&D, sendo que a Índia tem atraído bem menos que a China. No ano de 2000, o esforço tecnológico das subsidiárias das multinacionais americanas na China ultrapassou o montante de gastos em P&D realizados por um extenso conjunto de economias desenvolvidas, os países da União Europeia, Canadá e Japão (ZUCOLOTO; CASIOLATO, 2007).

Alguns estudos já foram realizados, no sentido de verificar a relação entre inovação tecnológica e comércio exterior: Negri e Freitas (2004) estimaram um modelo Tobit e identificaram impactos positivos e significativos da inovação tecnológica na firma sobre suas exportações. Negri (2005) analisa a relação entre os padrões tecnológicos e o desempenho externo das firmas brasileiras, classificando em três grupos os exportadores e suas exportações, segundo o grau de intensidade tecnológica. Entre outras variáveis explicativas, utiliza um conjunto de variáveis binárias que identificam se a firma faz inovação de produto ou processo, para a firma ou para o mercado.

Ao buscar evidências de que há relação entre a intensificação do conteúdo tecnológico e o desempenho do setor exportador, Negri (2005) estima um modelo Probit cuja variável dependente é firma exportadora, os resultados das estimações indicam: que a tecnologia é um fator importante para o desempenho exportador das firmas brasileiras, tanto no que se refere à inserção internacional, quanto à ampliação do volume exportador; firmas inovadoras apresentam um desempenho superior às não inovadoras, sobretudo quando se trata não somente de adaptação de produtos e processos; por fim, as exportações brasileiras de produtos com alta intensidade tecnológica não respondem (inelásticas) à inovação de produtos, o que sugere que o padrão de competição das firmas brasileiras que vendem este tipo de produtos está abaixo do padrão mundial, baseado em inovação de produto.

Nesse sentido, uma política industrial que estimule a intensificação da tecnologia na produção de bens para exportação é capaz de dinamizar a economia, potencializando seu crescimento, a partir dos efeitos de transbordamento para a economia como um todo, como o caso da China.³

Outro importante fator responsável por explicar a evolução das exportações é o valor agregado da produção doméstica destinada à exportação. As exportações líquidas são a diferença entre exportações e importações, sendo que uma melhoria nos termos de troca que é dado pela relação entre preço dos exportados em relação aos importados, beneficia o saldo comercial do país para uma dada quantidade exportada e importada. Países produtores de produtos primários tendem a levar desvantagem no comércio com aqueles que produzem bens de capital, como postulado por Prebisch (1964).

Em estudo realizado por Holland e Xavier (2005), os autores buscam compreender a relevância das vantagens comparativas reveladas (VCR) para o comportamento das exportações setoriais brasileiras, ou seja, o objetivo é testar se as exportações são mais intensas em setores em que há mais elevadas VCR e ao mesmo tempo se preocupam em mensurar a contribuição dos setores mais dinâmicos (com melhor desempenho nas exportações) ao saldo comercial brasileiro, entre 1997 e 2001.

Para realizar tal estudo, Holland e Xavier (2005) criaram dois índices: vantagens comparativas reveladas e contribuição ao saldo comercial. Utilizaram metodologia de dados de painel, que envolve regressões cross-section convencionais e análise de séries temporais, a partir da estimação de um modelo de efeito fixo e um modelo de efeito aleatório, regredindo o índice de VCR e o índice do saldo comercial sobre as exportações. O primeiro é uma variação do modelo constante-intercepto-inclinação e introduz uma variável dummy para as variáveis omitidas. O segundo trata os efeitos específicos individuais, como variáveis aleatórias, supondo que não haja correlação entre os efeitos individuais e as demais variáveis explicativas (o que é necessário para que haja consistência dos parâmetros).

As estimações econométricas, do estudo realizado por Holland e Xavier (2005), indicam de modo bastante consistente, a partir dos resultados das estimações econométricas, que as exportações brasileiras acompanham suas vantagens comparativas reveladas, entretanto, há uma relação negativa entre exportações e o índice de contribuição ao saldo comercial. Os grandes setores brasileiros apresentam a qualidade de explorar adequadamente suas vantagens comparativas, porém há aqueles que, embora não necessariamente grandes, apresentam dinamismo exportador suficientemente sólido para sustentar saldos comerciais ao longo do tempo. As evidências sugerem que as estratégias de política de comércio

³ Ver Negri (2005), Rodrik (2006), Rivera (2007) e Wang e Wei (2008).

exterior devem contemplar tais setores, proporcionalmente à contribuição aos saldos comerciais, tendo em conta as características de suas contribuições, seja pelo volume seja pela competitividade.

No que diz respeito à relação entre crescimento externo e exportações, espera-se que haja uma relação positiva entre tais variáveis, embora na soma dos resultados é importante considerar que tipo de produtos cada economia importa e exporta. O efeito do comércio internacional sobre o nível de renda é discutido por Frankel e Romer (1999) e, considerando o problema da endogeneidade da variável comércio/Produto Interno Bruto (PIB), os autores usam um instrumento alternativo para o comércio, baseando o modelo na teoria do modelo gravitacional do comércio (utilizam a distância entre os parceiros comerciais como instrumento), portanto estão interessados em conhecer a influência de fatores geográficos sobre o comércio e a renda.⁴ As correlações entre comércio e renda não permitem identificar o efeito do comércio, assim os fatores geográficos associados ao comércio permitem contornar parcialmente tal problema.

As estimações econométricas de Frankel e Romer (1999) envolvem modelos de MQO, e mínimos quadrados de dois estágios (MQ2E), com o uso de variáveis instrumentais (VI). Os resultados são consistentes entre a amostra e as especificações consideradas: o comércio afeta positivamente o nível de renda. É difícil definir a direção da causalidade entre exportações e crescimento. Ao contrário de Frankel e Romer, o presente artigo pretende identificar a relação inversa de causalidade, ou seja, a contribuição do crescimento dos principais parceiros comerciais para o crescimento das exportações das economias emergentes selecionadas.

A revisão da literatura sobre desempenho das exportações permite avaliar a importância de alguns fatores na explicação desse desempenho, dentre estes é possível destacar a taxa de câmbio real, os fluxos de capitais (IDE), as inovações tecnológicas, melhorias nos níveis educacionais e o crescimento dos parceiros comerciais. A análise empírica na sequência envolve a estimação de modelos VAR, sendo que através da análise de decomposição da variância (ADV) é possível analisar a contribuição relativa das diferentes variáveis para o desempenho das exportações. A partir da estimação dos modelos VEC pretende-se identificar a existência de relações a longo prazo entre as exportações e seus determinantes.

⁴ Para investigar a influência dos desvios da taxa real de câmbio (em relação à taxa de real de câmbio de equilíbrio) sobre o crescimento a longo prazo para 90 economias, entre 1980 e 2004. Vieira e MacDonald (2012) utilizam um modelo de crescimento a partir da metodologia de dados de painel dinâmico (System GMM). Os resultados são robustos, em termos da significância estatística dos estimadores, para diferentes amostras e modelos. Os resultados indicam um sinal positivo de todos os coeficientes estimados e tais estimadores têm uma magnitude maior para as economias emergentes: uma taxa real de câmbio mais depreciada contribui positivamente para o crescimento. De modo análogo, uma taxa real de câmbio mais apreciada afeta negativamente o crescimento.

3 Análise Econométrica: Estimacão dos Modelos VAR e VEC

O objetivo desta seo  o de detalhar as variáveis a serem utilizadas na análise econometrica, além de descrever os modelos VAR e VEC que serão estimados após a verificao da ordem de integrao de cada uma das séries de tempo, procedimento necessário para se determinar se cada série  estacionária ou não.

As variáveis a serem incluídas na análise empírica, além das exportaoes, são as seguintes: taxa de crescimento mundial, taxa de crescimento dos principais parceiros comerciais dos Brics, taxa de câmbio (taxa de câmbio real efetiva ou taxa de câmbio nominal), taxa de inflao, fluxos de investimentos externos (IDE), taxa de investimento medida pela formao bruta de capital fixo em relao ao PIB, proxy para capital humano (nível de escolaridade), esforço tecnológico (número total de patentes registradas) e os termos de troca (relao entre preço das exportaoes e importaoes). A lista de variáveis, sua nomenclatura, sua descrio (definio) e a fonte dos dados encontram-se sistematizados na Tabela 1.

Uma representao geral tanto para o modelo VAR considerando y_t quanto para a variável de interesse (exportaoes / PIB) e seus determinantes representados por x_1 a x_8 pode ser assim representado:

$$VAR(k) = y_{t-k}; x_{1t-k}; x_{2t-k}; x_{3t-k}; x_{4t-k}; x_{5t-k}; x_{6t-k}; x_{7t-k}; x_{8t-k} \quad (1)$$

Onde:

x_{1t} = taxa de investimento;

x_{2t} = investimento direto estrangeiro (milhões de US\$);

x_{3t} = investimento direto estrangeiro (% do PIB);

x_{4t} = taxa de câmbio real efetiva;

x_{5t} = termos de troca;

x_{6t} = número de patentes;

x_{7t} = taxa de crescimento do PIB mundial;

x_{8t} = taxa de crescimento dos parceiros comerciais;

t = tempo;

k = número de defasagens.⁵

A equivalência da equao (1) com a nomenclatura utilizada na Tabela 1  dada pela seguinte expressão:

$$VAR(k) = XPIB_{t-k}; FBKF_{t-k}; IDE_{t-k}; IDEP_{t-k}; TCREF_{t-k}; TT_{t-k}; PAT_{t-k}; TXPM_{t-k}; TCPPC_{t-k} \quad (2)$$

⁵ A nomenclatura utilizada na equao (1) vale também para o modelo VEC. As Tabelas 2, 3 e 4 utilizam a representao explicitada na equao (1), sendo que quando as variáveis são utilizadas em primeira diferença, a nomenclatura passa a ser precedida pela letra D.

A análise econométrica realizada inicia-se com a aplicação dos testes de estacionariedade, cujo objetivo é a verificação da ordem de integração de cada série temporal para cada um dos países envolvidos na análise e a especificação dos modelos econométricos VAR e escolha da ordem de defasagem dos modelos VAR, a partir do critério de Schwarz. No caso da estimação do modelo VAR, todas as séries temporais envolvidas na estimação do modelo devem ser estacionárias. A partir desse princípio, as séries temporais estacionárias foram tomadas em nível nos modelos estimados, enquanto que as séries não estacionárias, em nível, foram transformadas em primeira diferença nas estimações dos modelos VAR.

Tabela 1 – Definição e fonte dos dados utilizados na análise econométrica⁶

Variável	Descrição da variável	Fonte
XPIB	Exportações (% do PIB)	WDI
FBKF	Taxa de investimento (% do PIB)	WDI
IDE	Investimento direto estrangeiro em milhões de US\$	
IDEP	Investimento direto estrangeiro (% do PIB)	WDI
TCREF	Taxa de câmbio real efetiva (índice 2000 = 100)	Banco Mundial
TT	Termos de troca	WDI
PAT	Número total de patentes	U.S. Patents and Trademark Office
TXPM	Taxa de crescimento do PIB mundial	WDI
TCPPC	Taxa de crescimento econômico (ponderada pelo peso dos principais parceiros comerciais nas exportações dos Brics)	DOTS

Fonte: Elaboração própria.

⁶ A variável Taxa de Crescimento Econômico Ponderada pelo Peso dos Principais Parceiros Comerciais (TCPPC) foi calculada a partir da atribuição de diferentes pesos, no que se refere à participação dos principais parceiros comerciais dos Brics em suas exportações. Tais pesos são calculados com base na contribuição relativa dos cinco maiores parceiros comerciais de cada um dos países do Brics, sendo que essa contribuição (pesos) foi utilizada para se construir a variável TCPPC que capta a contribuição relativa do crescimento econômico externo (ponderado). Para África do Sul, utilizamos alternativamente a taxa de crescimento do PIB mundial (TXPM) como proxy para o crescimento externo, haja visto que não há informações suficientes para a construção da variável TCPPC.

Os testes de estacionariedade para os países Brics estão sumarizados na Tabela 9 do Apêndice. No teste Dickey-Fuller aumentado (ADF) foram incluídos até três termos defasados em primeira diferença, a seleção do número de defasagens é automática: critério de informação de *Schwartz*; além disto, foram realizados os testes de Philips-Perron (PP) e KPSS.

3.1 Modelos de Vetores Autoregressivos (VAR): Análise de Decomposição de Variância (ADV) para as Exportações dos Brics

Associando as informações das Tabelas 9 (do Apêndice) e 2, é possível verificar que as variáveis identificadas por $I(0)$ são estacionárias e, portanto, utilizadas em nível nos modelos VAR. Entretanto, aquelas variáveis que o teste de estacionariedade não permitiu rejeitar a hipótese nula de raiz unitária, consideradas integradas de ordem um, $I(1)$, serão utilizadas em primeira diferença. Após a especificação dos modelos VAR, foram testadas as ordens de defasagem desses modelos para cada uma das especificações.

As variáveis foram apresentadas no modelo, de acordo com o grau de endogenia de cada uma das variáveis, conforme a realização do teste de Granger/Block, que identifica o ordenamento das variáveis em cada um dos modelos VAR, segundo o grau de endogenia das variáveis, ordenando-as, no modelo, da mais endógena para a mais exógena (quanto maior o valor da estatística qui-quadrado, maior o grau de endogenia).⁷

A utilização do instrumental de análise de decomposição da variância, neste artigo, tem o objetivo de captar a dinâmica das exportações nos Brics, ou seja, busca identificar em que proporção o choque de cada variável incluída no modelo é responsável por influenciar a trajetória das exportações dos países do Brics. Pretende-se avaliar empiricamente se tais variáveis influenciam significativamente o desempenho das exportações, sendo que tais variáveis incluem algumas classificadas como não monetárias (XPIB, PAT, FBKF, IDE, IDEP), enquanto outras de caráter nominal/monetário (TCREF, TT), além de variáveis externas (TCPPC e TXPM).

⁷ Os valores das estatísticas qui-quadrado do teste Granger/Block não foram apresentados na Tabela 2, mas estão disponíveis na Tabela 10 do Apêndice, juntamente com os valores dos critérios de escolha da defasagem do modelo VAR: critério de Schwarz e Akaike.

Tabela 2 – Ordenamento das variáveis do VAR e escolha do número de defasagens

País	Modelo	Modelos VAR	Defasagem
Brasil	1	$Dx_8; Dx_4; Dx_1; Dy$	VAR (1)
Brasil	2	$Dx_1; Dx_8; Dy; Dx_6; Dx_5$	VAR (1)
Rússia	3	$x_1; y; Dx_5; Dx_8$	VAR (1)
Rússia	4	$y; Dx_4; Dx_6; Dx_8$	VAR (1)
Índia	5	$Dx_8; Dx_1; Dy; Dx_4$	VAR (1)
Índia	6	$Dx_8; y; Dx_6; Dx_4$	VAR (1)
China	7	$DDx_6; y; Dx_1; Dx_5$	VAR (1)
China	8	$Dx_1; y; x_8; Dx_4$	VAR (1)
África do Sul	9	$Dx_4; x_6; Dy; Dx_1$	VAR (1)
África do Sul	10	$X_6; x_7; Dx_1; Dy; Dx_5$	VAR (1)

Fonte: Elaboração própria a partir de testes realizados no E-views 5.1.

Em todos os modelos estimados, a própria dinâmica das exportações contribui mais significativamente para explicar a variância das exportações do que qualquer outro determinante das exportações que tenha sido considerado nos modelos.⁸ Portanto, as atenções serão concentradas nos demais fatores explicativos, que contribuem para a variância relativa das exportações dos Brics.

⁸ As variáveis IDE e IDEP não foram utilizadas nos modelos VAR, pois a inclusão de tais variáveis acarretou, invariavelmente, a presença de autocorrelação dos termos de erro dos modelos especificados, de acordo com o teste de autocorrelação e / ou com a instabilidade de tais modelos, conforme o teste das raízes inversas. A variável termos de troca (TT) não foi utilizada nos modelos da Índia, pois todos os modelos estimados para o país envolvendo essa variável apresentaram autocorrelação dos resíduos.

bio real efetiva (DTCREF) são as variáveis que mais contribuem para a variância de DXPIB (18,63% e 15,45%, respectivamente). Surpreendentemente, a variação da taxa de investimento (DFBKF) mostra-se importante para a variância relativa das exportações, além de ser estável, pois contribui com 9,54% e 6,47% nos modelos 1 e 2, respectivamente. No modelo 2, a variável número total de patentes, proxy do esforço tecnológico (PAT), apresenta uma pequena contribuição relativa para a variância da razão exportações/ PIB, bem como a variável termos de troca.

A importância de variáveis como a taxa de crescimento ponderada dos principais parceiros comerciais e a variação da taxa de câmbio real efetiva sugere que o desempenho do setor exportador brasileiro seja condicionado pela conjuntura externa. A variável número de patentes (PAT), por sua vez, apresenta uma contribuição não desprezível, embora relativamente modesta (3,54%).

A taxa de investimento mostra-se estável e relevante para a explicação da variância relativa das exportações brasileiras, variando de 6,48% a 9,55%. Termos de troca (TT) é uma variável, que teoricamente, tem alta relevância para o desempenho das exportações, associando o valor agregado dos produtos exportados à contribuição de tais produtos ao setor exportador. Entretanto, no modelo 2 a contribuição dessa variável é de apenas 4,27% da variância relativa das exportações brasileiras.

A partir dos modelos estimados para a Rússia, as variáveis que mais contribuíram para a variância relativa das exportações russas são: taxa de investimentos (FBKB), mudança dos termos de troca (DTT), variação da taxa de crescimento dos principais parceiros comerciais (DTCPPC) e variação da taxa de câmbio real efetiva (DTCREF). Os termos de troca e a taxa de câmbio real efetiva têm importante contribuição para a variância das exportações russas, de 22,14% e 7,57%, respectivamente.

Tais resultados são coerentes com a natureza do mercado russo: as commodities contribuem significativamente com o volume total exportado pela Rússia, especialmente com gás e petróleo. Assim como para o Brasil⁹ e para a África do Sul, ao câmbio é atribuído um importante papel na explicação da dinâmica das exportações russas. O crescimento da renda dos principais parceiros comerciais, representado pela variável TCPPC, apresenta contribuição significativa para a variância das exportações russas no modelo 4 (10,37%). Entretanto, no modelo 3, a contribuição é bem mais modesta (3,20%), sendo que a importância nesse modelo é deslocada para as variáveis taxa de investimento (FBKF) e variação dos termos de troca (DTT).

⁹ Seria de se esperar maior relevância do câmbio para a variância das exportações brasileiras, ao contrário do que mostram os resultados da ADV dos modelos VAR para o Brasil.

Por outro lado, o esforço tecnológico captado pela proxy número de total de patentes não é importante para a evolução das exportações da Rússia, uma contribuição de apenas 1,84%. Isso contradiz a tradição histórica de amplos investimentos em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias, mas é coerente com a atual estrutura das exportações russas: concentrada em produtos “comoditizados”, derivados do petróleo. Teoricamente, esse tipo de produção se expande muito mais em resposta ao crescimento da renda externa do que em virtude dos investimentos e, portanto, é explorada mais extensivamente e, não, intensivamente. De qualquer forma, o crescimento da exploração do petróleo russo nos últimos dez anos atraiu grande volume de investimento estrangeiro de forma continuada, o que explica a importância relativa da taxa de investimentos (35,75%).

Em relação à Índia, a análise de decomposição da variância revela que a taxa de investimento, o esforço tecnológico e o crescimento dos parceiros comerciais são fundamentais para a variância relativa das exportações/PIB. Tais variáveis são representadas por FBKF, PAT e TCPPC. Tanto no caso da Índia, quanto no da China e da África do Sul, a proxy do esforço tecnológico (PAT) refletiu uma contribuição significativa para a variância das exportações. No caso da Índia a contribuição é de 11,85%.

No que se refere à política cambial indiana, a manutenção da taxa de câmbio em níveis relativamente desvalorizados contribuiu para o acirramento da competitividade do setor de serviços da Índia. Entretanto, a ADV indica que a taxa de câmbio real efetiva contribui com apenas 2,09% e 5,07% para a variância relativa da variável DXPIB nos modelos 1 e 2, respectivamente.

O crescimento da renda externa, para as exportações indianas, é igualmente importante. A taxa de crescimento dos principais parceiros comerciais da Índia se apresenta importante para explicar a dinâmica das exportações no modelo 5 (9,01%). Entretanto, no modelo 6, a mesma variável tem baixa relevância (4,31%). Uma justificativa da baixa relevância dos fatores externos para a variância das exportações indianas é a baixa elasticidade dos produtos comercializados pela Índia. A produção indiana se concentra nos setores de serviços, como o de desenvolvimento de *softwares* para computadores, e de contratos de prestação de serviços, que implicam numa relativa rigidez do quantum exportado.

Com respeito à análise de ADV para os modelos de exportação da China, fica evidente que a variação da taxa de investimento (DFBKF) é a variável que mais contribui para a variância relativa das exportações chinesas nos dois modelos estimados, com 11,61% e 26,1%, respectivamente. A variável variação do número total de patentes (DPAT) apresenta significativa contribuição para a variância das exportações, com 9%. A variável contribuição dos principais parceiros comerciais (TCPPC) é menos significativa, mas não irrelevante, com contribuição de 4%.

A variável que menos contribui para a variância das exportações é a taxa de câmbio real efetiva, com uma contribuição de apenas 2,8% no modelo 8 para a China, sendo que tal resultado está associado à estabilidade cambial chinesa. Um dos argumentos sugerido pela literatura sobre crescimento e taxa de câmbio na China é que a manutenção da taxa de câmbio em níveis desvalorizados por décadas tem contribuído significativamente para o bom desempenho do setor exportador chinês.

Tais resultados são plausíveis com a condução da política econômica chinesa, em que o câmbio tem se mantido num nível desvalorizado há mais de uma década. Além disso, uma taxa de investimento significativa é essencial para explicar o sustentado crescimento chinês ao longo das últimas três décadas.¹⁰ A China é o país, dentre as economias que compõem o Brics, que apresenta exportações com maior conteúdo tecnológico. A pauta de exportações chinesas, entre todos os emergentes, é a que mais se assemelha à das economias desenvolvidas, como a do Japão, dos países da União Europeia e dos Estados Unidos (WANG; WEI, 2008).

No caso da África do Sul, a análise de decomposição da variância indica que a taxa de câmbio real efetiva é a variável mais importante para explicar a variância relativa das exportações sul-africanas, de 21,05%. Relevante contribuição é atribuída também à taxa de crescimento do PIB mundial, com 6,4%.

A relevância da taxa de câmbio para a variância das exportações sul-africanas se refere ao perfil da pauta de exportações, compostas, em grande medida, por commodities. Nesse caso, a significativa contribuição do esforço tecnológico (contribuição de 10,51%) pode ser explicada pelo continuado esforço das políticas industriais sul-africanas, que têm buscado intensificar o conteúdo tecnológico de suas exportações (MANI, 2001).

Sumarizando os resultados das estimações dos modelos VAR para os Brics através da utilização da análise de decomposição de variância, pode-se argumentar que os principais fatores contributivos para as exportações foram os seguintes: Brasil (crescimento econômico externo, câmbio real efetivo e taxa de investimento); Rússia (taxa de investimento, termos de troca, crescimento econômico externo e taxa de câmbio real efetivo); Índia (taxa de investimento, número de patentes e crescimento econômico externo); China (taxa de investimento e número de patentes) e África do Sul (câmbio real efetivo, crescimento econômico externo e número de patentes).

¹⁰ Obviamente que ao considerar as características estruturais da economia chinesa seria de se esperar grande relevância do IDE para explicar a expansão das exportações. Entretanto, o uso dessa variável em outros modelos VAR conferiu instabilidade ao modelo (Teste AR Roots).

3.2 Modelos de Vetores de Correção de Erro (VEC) para o Crescimento das Exportações dos Brics

Um modelo de vetor de correção de erro (VEC) é um modelo VAR restrito construído para se utilizar séries não estacionárias, para testar possíveis relações de cointegração. Os testes de cointegração têm o objetivo de investigar a existência de vetores cointegrantes entre as séries temporais incluídas em cada modelo. A existência de vetores cointegrantes sugere a existência de relações a longo prazo entre as variáveis envolvidas na análise de cointegração.

Foram estimados os modelos VEC para Brasil, Índia, China e África do Sul. No caso da Rússia, em função do número limitado de observações disponíveis, utilizou-se o teste de estacionariedade dos resíduos de Engel e Granger (1987) em dois passos, que envolvem inicialmente a estimação de uma regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e o subsequente teste de estacionariedade (ADF) dos resíduos.

A Tabela 4 mostra os resultados dos testes de cointegração de Johansen realizados para os oito modelos estimados para Brasil, Índia, China e África do Sul. Quanto à identificação da existência do número de vetores cointegrantes, as estatísticas do traço e do máximo autovalor indicam a existência de um vetor cointegrante, em todos os modelos estimados, ou seja, há evidências de que há relações a longo prazo entre a variável de interesse (XPIB) e seus determinantes. Foram utilizadas, em todos os modelos, variáveis não estacionárias em nível, sendo que todas as variáveis são integradas de ordem um, $I(1)$.¹¹

A Tabela 11 (ver Apêndice) apresenta os resultados dos testes de correlação serial dos resíduos realizados sobre os 18 modelos VEC estimados, para os quais a hipótese nula de ausência de correlação serial não foi rejeitada em nenhum dos modelos estimados.¹²

¹¹ A exceção é a variável exportação/PIB (XPIB) para a China, que é estacionária em nível. De acordo com a Tabela 9 do Apêndice, o teste PP indica que tal variável é $I(1)$, entretanto, os testes ADF e KPSS indicam que a mesma é $I(0)$. Os modelos 15 e 16 têm quatro variáveis, sendo que há em cada um deles uma variável denominada $I(0)$ e outras três, na maior ordem de integração, $I(1)$.

¹² Todos os modelos estimados são estáveis, de acordo com o teste das raízes inversas do polinômio característico (AR Roots Test). Esse é um teste gráfico de estabilidade que foi realizado para todos os modelos (de 1 a 18), embora não tenha sido apresentado. De acordo com o teste, o modelo VAR ou VEC é estável se todas as raízes se localizam dentro do círculo unitário.

Tabela 4 – Estimação dos modelos VEC – Número de vetores cointegrantes ¹³

País	Modelo	Modelo VEC	Lags	Dados de tendência	Tendência e/ ou intercepto	Número de vetores cointegrantes	
						Traço	Autovalor
Brasil	11	$y x_4 x_8 x_1$	2	Nenhum	Tendência e Intercepto	1	1
Brasil	12	$y x_5 x_2 x_8$	1	Linear	Tendência e Intercepto	1	1
Índia	13	$y x_6 x_3 x_8$	1	Linear	Tendência e Intercepto	1	1
Índia	14	$y x_1 x_4 x_8$	1	Linear	Tendência e Intercepto	1	1
China	15	$y x_5 x_2 x_6$	1	Linear	Tendência e Intercepto	1	1
China	16	$y x_4 x_1$ $x_6 x_7$	1	Linear	Tendência e Intercepto	1	1
África do Sul	17	$y x_4 x_6 x_1$	1	Nenhum	Intercepto	1	1
África do Sul	18	$y x_4 x_6 x_7$	1	Nenhum	Intercepto	1	1

Fonte: Elaboração própria a partir de testes realizados no E-Views 5.1.

Os resultados dos modelos VEC para o Brasil estão sumarizados na Tabela 5. De acordo com o modelo 11, a taxa de câmbio real efetiva (TCREF) e a taxa de crescimento ponderada dos principais parceiros comerciais (TCPPC) são estatisticamente significantes no que diz respeito às relações a longo prazo com a razão exportações/PIB. A taxa de investimento (FBKF), por outro lado, não apresenta significância estatística. No modelo 12, por outro lado, todas as variáveis incluídas são estatisticamente significantes: termos de troca (TT), taxa de crescimento ponderada dos principais parceiros comerciais (TCPPC) e investimento direto estrangeiro (IDE).

¹³ Algumas variáveis foram excluídas dos modelos VEC, em função da presença de autocorrelação nos resíduos ou devido a problemas de instabilidade (Teste AR Roots). É o caso das variáveis PAT (Brasil), IDE (África do Sul) e TCPPC (China).

Tabela 5 - Modelos de vetor de correção de erro (VEC) – Brasil

Modelo 11		Modelo 12	
Cointegração	Equação de Cointegração	Cointegração	Equação de Cointegração
XPIB (-1)	1,0000	XPIB (-1)	1,0000
TCREF (-1)	8,3508 (3,6648)	TT (-1)	0,2485 (6,5595)
TCCPPC (-1)	3,1034 (4,9620)	IDE (-1)	0,0000 (3,3383)
FBKF (-1)	0,1242 (0,2658)	TCCPPC (-1)	0,7796 (2,9577)
Tendência	-1,1340 (-4,46471)	Tendência	-0,507507 (-5,17826)
C	-85,1029	C	-24,64977

Fonte: Elaboração própria a partir de testes realizados no E-Views 5.1.

Nota: t-stat em ().

A Tabela 6 mostra os resultados dos modelos VEC estimados para a Índia: no modelo 13, a proxy de esforço tecnológico (PAT) e a variável investimento direto estrangeiro em razão do PIB (IDEP) são estatisticamente significantes, portanto as evidências sugerem que há relações a longo prazo entre tais variáveis e a variável dependente (XPIB).

O modelo 14 apresenta significância estatística do coeficiente da taxa de investimento (FBKF) em suas relações a longo prazo com a razão exportações/PIB. Do mesmo modo, a variável TCPPC é estatisticamente significativa. A taxa de câmbio real efetiva, ao contrário, é não estatisticamente significativa, indicando que tal variável não apresenta relações a longo prazo com as exportações.

Tabela 6 - Modelos de vetor de correção de erro (VEC) – Índia

Modelo 13		Modelo 14	
Cointegração	Equação de Cointegração	Cointegração	Equação de Cointegração
XPIB (-1)	1,0000	XPIB (-1)	1,0000
PAT (-1)	0,1028 (7,4429)	TCREF (-1)	0,2848 (0,4481)
IDEP (-1)	2588,1240 (4,4115)	FBKF (-1)	2,3517 (13,6116)
FBKF (-1)	0,1468 (0,2014)	TCCPPC (-1)	2,7030 (7,8157)
Tendência	1,2460 (4,4820)	C	40,94526
C	-28,2442		

Fonte: Elaboração própria a partir de testes realizados no E-Views 5.1.

Nota: t-stat em ().

A Tabela 7 mostra os resultados dos modelos VEC para a China, cujos modelos estimados são: no modelo 15, as variáveis termos de troca (TT) e IDE se mostram estatisticamente significantes para a trajetória de crescimento equilibrado da razão exportações/PIB a longo prazo. Já a variável PAT não apresenta significância estatística, mas é estatisticamente significativa no modelo 16, assim como a taxa de investimento e a taxa de crescimento do PIB mundial. Portanto, de acordo com este modelo, há relações de cointegração entre tais variáveis e a variável dependente (exportações/PIB).

Tabela 7 - Modelos de vetor de correção de erro (VEC) – China

Modelo 15		Modelo 16	
Cointegração	Equação de Cointegração	Cointegração	Equação de Cointegração
XPIB (-1)	1,0000	XPIB (-1)	1,0000
TT (-1)	1,6780 (5,1694)	TCREF (-1)	51,3208 (6,4271)
IDE (-1)	0,0000 (3,3677)	FBKF (-1)	2,0794 (1,7724)
PAT (-1)	0,6152 (0,9313)	PAT (-1)	-0,3572 (-8,26715)
Tendência	3,6091 (3,8644)	TXPM (-1)	-1498,7190 (4,8071)
C	123,5999	Tendência	10,7599 (6,3077)
		C	-1335,3710

Fonte: Elaboração própria a partir de testes realizados no E-Views 5.1.

Nota: t-stat em ().

Por fim, a Tabela 8 apresenta os modelos de vetor de correção de erro estimados para a África do Sul. Todas as variáveis incluídas no modelo 17 se mostraram estatisticamente significantes: a taxa de câmbio real efetiva, a taxa de investimento e o número total de patentes registradas. No modelo 18, da mesma forma, todas as variáveis incluídas em sua especificação são estatisticamente significantes (taxa de câmbio real efetiva, número de patentes e crescimento do PIB mundial).

Tabela 8 - Modelos de vetor de correção de erro (VEC) – África do Sul

Modelo 17		Modelo 18	
Cointegração	Equação de Cointegração	Cointegração	Equação de Cointegração
XPIB (-1)	1,0000	XPIB (-1)	1,0000
TCREF (-1)	4,1567 (7,4088)	TCREF (-1)	9,3609 (8,6980)
FBKF (-1)	0,1698 (7,1597)	PAT (-1)	616,8967 (6,7121)
PAT (-1)	0,5404 (4,0396)	TXPM (-1)	-0,4459 (8,6695)
C	-55,4322 (5,1589)	C	-126,6842 (8,9950)

Fonte: Elaboração própria a partir de testes realizados no E-Views 5.1.

Nota: t-stat em ().

Os resultados da estimação dos testes de estacionariedade dos resíduos com base em Engle e Granger two-step (ver Tabela 12 do Apêndice) revelam que nos dois modelos estimados para a Rússia a hipótese nula de não estacionariedade foi rejeitada, portanto há evidências de que há relações de cointegração entre a variável dependente e seus determinantes (modelos 19 e 20). Isso identifica, com um poder de teste relativamente menor do que o teste de Johansen, que há relações a longo prazo entre as exportações russas e seus determinantes.

Os resultados empíricos apresentados corroboram o estudo realizado por Rivera (2007), que aponta os países Bric como as economias mais dinâmicas na transformação de IDE em comércio exterior. Os resultados indicam que o IDE é importante para as exportações da China e da Índia. Entretanto, no caso da Rússia, os testes de estacionariedade dos resíduos com base em Engle e Granger two step indicam que não há evidências de que haja relação de cointegração entre o IDE e as exportações.

O estudo realizado por Negri (2005) indica que a tecnologia como um fator importante para o desempenho exportador das firmas brasileiras, entretanto o padrão de competição das firmas brasileiras que vendem esse tipo de produto está abaixo do padrão mundial, baseado em inovação de produto. Nesse sentido, os resultados das estimações dos modelos VEC permitem outra comparação: embora haja evidências de que o esforço tecnológico seja importante para as exportações da Rússia, Índia, China e África do Sul, o mesmo não ocorre com o Brasil, já que os resultados das estimações revelam que não há relações a longo prazo entre o número total de patentes e as exportações.

Dentre os países do Brics, a China e a Índia são os países que claramente têm estimulado a intensificação da tecnologia na produção de bens e serviços para exportação (RIVERA, 2007). No caso da China, especificamente, tais esforços têm permitido dinamizar e potencializar o crescimento econômico, por meio dos efeitos de transbordamento para a economia como um todo (RODRIK, 2006). Os resultados empíricos também fortalecem o estudo de Rodrik (2008), ao evidenciar que há relações a longo prazo entre a taxa de câmbio real efetiva e as exportações de todos os países do Bric, com exceção da Índia.

Sumarizando os resultados das estimações dos modelos VEC para os países do Brics, percebe-se que as variáveis relevantes para as exportações brasileiras (XPIB), a longo prazo (evidência de cointegração), são: taxa de câmbio real efetiva, termos de troca, IDE e taxa de crescimento dos principais parceiros comerciais. No caso da Índia, os determinantes das exportações, que apresentam significância estatística, são: IDE em proporção do PIB, taxa de investimentos e número total de patentes. Para os modelos da China: taxa de câmbio real efetiva, o IDE, o número total de patentes e o crescimento do PIB mundial são relevantes para a trajetória de longo prazo da variável dependente (XPIB). Por fim, de acordo com os modelos

estimados para a África do Sul, as variáveis estatisticamente relevantes para as exportações em razão do PIB foram: taxa de câmbio real efetiva, taxa de investimentos, número total de patentes e crescimento do PIB mundial.

4 Considerações Finais

O trabalho tem por objetivo desenvolver uma investigação empírica sobre os principais determinantes do desempenho das exportações para um conjunto de economias emergentes selecionadas (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul). A importância deste estudo empírico é de comparar entre as economias emergentes selecionadas, se há distinção entre os determinantes das exportações, sendo que tais evidências podem fornecer diferentes subsídios ao entendimento das distintas dinâmicas das exportações em cada uma dessas economias.

O trabalho contribui para a literatura empírica sobre os determinantes das exportações para as economias emergentes integrantes dos Brics no sentido de que adota duas metodologias distintas (VAR e VEC) que permitem assimilar algumas lições comparativas entre as diversas economias, além de desenvolver um diagnóstico de quais são os fatores mais relevantes para as exportações dessas economias.

A análise da estimação do VAR para os países dos Brics, utilizando o seu instrumento ADV, revela que: a demanda externa é relevante para todas as economias, com exceção da China; a taxa de câmbio não tem relevância para os países asiáticos (China e Índia); a taxa de investimento tem papel importante com exceção da África do Sul; e o esforço tecnológico não foi relevante para o Brasil e a Rússia.

As estimações dos modelos VEC (Brasil, Índia, China e África do Sul) bem como o resultado da análise de cointegração com base no teste de Engle-Granger 2-step para a Rússia, indicam que há relações a longo prazo entre as exportações e seus determinantes. A análise por relevância de cada um dos determinantes indica que: a taxa de câmbio é relevante para todas as economias, com exceção da Índia; a renda externa só não se mostrou significativa para Índia e Rússia; o esforço tecnológico não é relevante apenas no caso da economia brasileira; os fluxos de capitais não são significativos para a África do Sul e a Rússia; a taxa de investimento não se revelou estatisticamente significativa para o Brasil e a China; e os termos de troca são relevantes apenas para os casos do Brasil e da China.

É possível eleger, em linhas gerais, alguns dos importantes fatores que influenciam positivamente o setor exportador: a gestão da política cambial, que contemple a não apreciação da taxa de câmbio real efetiva de forma duradoura; o crescimento dos parceiros comerciais; a melhora gradual e sustentada de integração dos bens produzidos domesticamente em relação à cadeia produtiva global; e a atração de IDE, sobretudo nos setores intensivos em pesquisa e desenvolvimento

de tecnologias. Pode-se argumentar que o crescimento das exportações exige a utilização de uma série de instrumentos políticos e econômicos que sejam capazes de direcionar as mudanças estruturais necessárias para se alterar a matriz produtiva dessas economias, no sentido de elevar o nível de produtividade, bem como a resposta das exportações às mudanças na taxa de câmbio (elasticidade preço) e à renda externa (elasticidade renda).

Referências

- BUENO, R. *Econometria de séries temporais*. São Paulo: Cengage Learning, 2004.
- DOTS - DIRECTIONS OF TRADE STATISTICS. Base de dados DOTS 2007 do FMI. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/data.htm>>. Acesso em: 2 nov. 2010
- EDSTATS - ECONOMIC DEVELOPMENT STATISTICS. Base de dados do Banco Mundial EDSTATS 2007. Disponível em: <<http://web.worldbank.org/Wbsite/External/Topics/Exteducation>>. Acesso em: 5 nov. 2010.
- EICHENGREEN, B. *The Real Exchange Rate and Economic Growth*. Commission on Growth and Development Working Paper, No. 4, 2008.
- FRANKEL, J. A.; ROMER, D. Does Trade Cause Growth? *The American Economic Review*, v. 89, n. 3, p. 379-399, jun. 1999.
- HOLLAND, M.; XAVIER, C.L. Dinâmica e competitividade setorial das exportações brasileiras: uma análise de painel para o período recente. *Revista Economia e Sociedade*, Campinas, v. 14, n. 1 (24), p. 85-108, jan./jun. 2005.
- MANI, S. *Government and innovation policy an analysis of the South African experience since 1994*. United Nations University, Institute for New Technologies, 2001. Disponível em: <http://brics.redesist.ie.ufrj.br/textos_count.php?cod=481>. Acesso em: 10 set. 2009.
- NEGRI, F. Inovação tecnológica e exportações das firmas brasileiras. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA (ANPEC). 2005, Natal. *Anais...* Natal: Anpec, 2005.
- NEGRI, J. A.; FREITAS, F. Inovação tecnológica, eficiência de escala e exportações brasileiras. Brasília: Ipea, 2004. (Texto para Discussão, n. 1044).
- PREBISCH, R. *Dinâmica do desenvolvimento latino-americano*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1964.
- SACHS, GOLDMAN "Global Economics Paper, No.99. *Dreaming with BRIC's: the path to 2050*". October, v. 1, p.2003, 2003.
- RIVERA, E. Benchmark Nations at the conversion of foreign direct investment into international trade: a non-parametric analysis of the G7 and the BRIC nations. *Symposium on Production, Logistics and International Operations (SIMPOI)*, v. 2007/0, n. 1518-6539, Aug. 2007. Disponível em: <<http://mpra.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/4531>>. Acesso em: 8 dez. 2008.
- RODRIK, D. *What's so special about china's exports?* Cambridge: NBER, Jan. 2006. (NBER Working Paper, n. 11.947). Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w11947>>. Acesso em: 10 ago. 2010.
- RODRIK, D. The Real Exchange Rate and Economic Growth. *Brookings Papers on Economic Activity*, Fall, 2008. p. 365-412.

USPTO - UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK. Registered Patent database – USPTO. Disponível em: <<http://www.uspto.gov/main/profiles/acadres.htm>>. Acesso em: 12 de Novembro de 2010.

VIEIRA, F. V.; MACDONALD, R. Uma investigação com dados em painel do desalinhamento da taxa de câmbio real e do crescimento. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 433-456, 2012.

WANG, Z.; WEI, S. *What accounts for the rising sophistication of China's Exports?* Cambridge: NBER, Feb. 2008. (NBER Working Paper, 13.771).

WORLD DEVELOPMENT INDICATORS - WDI. *Banco Mundial*. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>>. Acesso em: 12 nov. 2010

ZUCOLOTO, G. F.; CASSIOLATO, J. E. *How globalized are R&D Activities: some evidence from BRICS countries*. Rio de Janeiro: Instituto de Economia/UFRJ, 2007. Disponível em: <<http://brics.redesist.ie.ufrj.br>>. Acesso em: 6 dez. 2008.

Apêndice

Tabela 9 – Testes de Estacionariedade ADF, PP, KPSS – Brics

País	Brasil		Rússia			Índia			China			África do Sul		
	ADDF	PP	ADDF	PP	KPSS	ADDF	PP	KPSS	ADDF	PP	KPSS	ADDF	PP	KPSS
XPIB	I (1)	I (1)	I (1)	I (0)	I (0)	I (1)**	I (1)		I (0)	I (1)	I (0)	I (1)	I (1)	
t - stat	-4,37	-4,31	-2,69	-4,07	0,16	-2,62	-5,35		-4,86	-3,03	0,62	-4,37	-4,37	
	c	c	c	b	b	b	b		a	c	a	c	c	
FBKF	I (1)	I (1)	I (0)*	I (0)		I (1)	I (1)		I (1)	I (1)		I (1)	I (1)	
t - stat	-4,22	-4,70	-3,62	-3,68		-3,65	-3,62		-3,76	-3,81		-3,76	-3,93	
	c	c	b	b		c	c		c	c		a	a	
IDE	I (1)	I (1)	I (2)	I (2)			I (1)	I (1)	I (2)	I (1)	I (1)	I (2)	I (1)	I (2)
t - stat	-3,23	-3,30	-5,58	-4,01			-3,22	0,12	-12,86	-4,20	0,39	-5,46	-9,40	0,06
	c	c	a	c			b	a	c	c	b	c	c	b
IDEP			I (1)	I (1)		I (1)	I (1)		I (0)	I (1)	I (0)	I (0)	I (0)	
t - stat			-3,70	-3,70		-3,22	-4,30		-4,86	-3,03	0,10	-2,29	-4,26	
			c	c		b	c		a	c	a	c	b	
TCREF	I (1)	I (1)	I (1)	I (1)		I (1)	I (1)		I (1)	I (0)	I (1)	I (1)	I (1)	
t - stat	-3,31	-3,34	-3,59	3,19		-3,33	-3,33		-4,20	-3,16	0,24	-2,74	-2,65	
	c	c	c	c		c	c		b	a	b	c	c	
TT	I (1)	I (1)	I (1)	I (1)		I (1)	I (1)		I (1)	I (1)		I (1)	I (1)	
t - stat	-6,30	-6,25	-2,47	-3,86		-4,09	-4,10		-4,31	-4,38		-4,54	-4,56	
	c	c	c	c		c	c		c	c		c	c	
PAT	I (1)	I (1)	I (1)	I (1)		I (1)**	I (1)**			I (1)	I (1)	I (0)	I (0)	
t - stat	-7,76	-7,84	-3,37	-4,85		-3,41	-3,45			-9,19	0,55	-3,01	-3,01	
	c	c	c	c		a	a			b	b	b	b	
TXPM	I (1)	I (1)	I (1)	I (1)		I (1)	I (1)		I (1)	I (1)		I (0)*	I (1)	I (0)
t - stat	-3,27	-5,93	-4,24	-4,22		-4,24	-4,24		-5,20	-5,30		-3,06	-5,29	0,31
	c	c	c	c		c	c		c	c		b	c	b
TCPPC	I (1)	I (1)	I (1)	I (1)		I (1)	I (1)		I (0)	I (0)		I (0)*	I (1)*	I (0)
t - stat	-5,88	-6,60	-4,49	-4,49		-4,00	-3,82		-3,32	-3,15		-2,28	-2,77	0,13
	c	c	c	c		c	c		b	c		c	c	b

Fonte: Elaboração própria a partir de testes no E-Views 5.1.

Nota 1: Nível de significância estatística de 1% (***) , 5% (*) e 10% (**).

Nota 2: Presença de intercepto e tendência (a), tendência (b) e sem constante e tendência (c).

Tabela 10 – Critérios de seleção da ordem de defasagem dos modelos VAR (Schwarz e Akaike) e estatísticas Qui-quadrado do teste Granger Block (ordem de exogeneidade)

Modelo	Critério de Schwarz	Critério de Akaike	Granger/Block	
1	13,865	12,9051	DTCPPC 5,9581	DTCREF 3,968
2	31,6396	30,1998	DFBKF 7,5359	DTCPPC 4,3078
3	12,1604	11,2164	FBKF 29,4276	XPIB 28,074
4	23,2574	22,3882	XPIB 7,3487	DTCREF 3,9128
5	11,9667	11,0069	DTCPPC 8,3233	DFBKF 4,1037
6	18,80012	17,8402	DTCPPC 6,696	DXPIB 3,5551
7	28,6975	27,7298	DDPAT 21,0915	XPIB 2,6481
8	13,8509	12,891	DFBKF 3,7026	XPIB 3,1837
9	17,4216	16,4617	DTCREF 6,9473	PAT 6,4546
10	17,5391	16,0875	PAT 12,4965	TXPM 4,4665

Fonte: Elaboração própria a partir de testes no E-Views 5.1.

Tabela 11 – Teste de correlação serial dos resíduos dos modelos VAR e VEC

Modelo	Estatística LM	Probabilidade
1	17,8425	0,3332
2	19,9627	0,7488
3	13,496	0,6362
4	20,6627	0,1918
5	11,8701	0,7528
6	18,1028	0,3179
7	9,8829	0,8727
8	18,146	0,3154
9	7,4675	0,9632
10	19,2758	0,7837
11	16,8912	0,3927
12	14,3765	0,5707
13	19,3752	0,2497
14	13,5518	0,6321
15	13,7136	0,62
16	28,3673	0,2912
17	21,6462	0,155
18	20,0845	0,2164

Fonte: Elaboração própria a partir de testes no E-Views 5.1.

Tabela 12 – Teste de estacionariedade dos resíduos – Engle e Granger Two- step Rússia

Modelo 19			
Resíduos da equação $XPIB = C \text{ IDE TCREF PAT TCPPC (MQO)}$			
Defasagens:	4		
		t - ADF	Prob.*
		-3,6794	0,0014
Modelo 20			
Resíduos da equação $XPIB = C \text{ FBKF TCREF PAT TCPPC (MQO)}$			
Defasagens:	4		
		t - ADF	Prob.*
		-3,3419	0,0029

Fonte: Elaboração própria a partir de testes no E-Views 5.1.

Recebido em: 24/06/2011.

Aceito em: 05/04/2013.