

Relações de Causalidade entre Comércio Externo e Crescimento no Longo Prazo: Evidências Empíricas para a Economia Brasileira

Causal Relationships between Growth and Foreign Trade in the Long Run: Empirical Evidence for the Brazilian Economy

Daniel Koshiyama*
Adelar Fochezatto**

Resumo: O objetivo deste artigo é investigar a relação de causalidade entre comércio externo e crescimento na economia brasileira no período 1947-2006. Para isso, aplica-se o teste de não causalidade de Granger, conforme a metodologia proposta por Toda e Yamamoto (1995). Para assegurar a confiabilidade dos resultados, diversas especificações alternativas são empregadas. Entre os resultados obtidos, o mais robusto é o de que as exportações Granger causam positivamente o crescimento econômico.

Palavras-chave: Comércio externo. Crescimento econômico. Causalidade de Granger.

Abstract: The aim of this paper is to investigate the causal relationship between international trade and growth for the case of Brazil in the period of 1947-2006. For this, we apply the procedure proposed by Toda and Yamamoto (1995) to test for the Granger non-causality hypotheses. In order to ensure the reliability of the results, the non-causality test is carried out beyond the standard bivariate model and several alternative specifications are employed. We find robust evidence that exports positively Granger cause GDP.

Keywords: International trade. Economic growth. Granger causality.

JEL Classification: F43; F49; O54.

* Mestre em Economia do Desenvolvimento pelo PPGE/PUCRS. E-mail: daniel@sinon.com.br

** Doutor em Economia. Professor titular da PUCRS. Pesquisador do CNPq. E-mail: adelar@puccrs.br

1 Introdução

Existe uma extensa literatura aplicada acerca da relação de causalidade entre o comércio externo e o crescimento econômico. No entanto, apesar dessa aparente abundância de estudos aplicados sobre essa relação, verifica-se que há uma relativa escassez de trabalhos analisando o caso brasileiro.

O tema se reveste de importância porque o Brasil, após um longo período de industrialização por substituição de importações, iniciou um processo de intensa abertura comercial a partir do final da década de 1980. Segundo Pinheiro *et al.* (2001), no período que vai de 1988 a 1995, a tarifa média sobre as importações baixou de 51% para 12%, a maioria das barreiras não tarifárias foi eliminada e acabou a reserva de mercado para os setores da informática. A principal motivação que levou à abertura comercial foi a expectativa de que esta ocasionaria um maior crescimento e desenvolvimento da economia, em linha com o que era preconizado pelo Consenso de Washington. Passadas quase duas décadas, poucos estudos foram feitos para avaliar se essas expectativas se confirmaram. Avaliar as relações entre abertura, comércio externo e crescimento econômico é importante para verificar se o rumo adotado pela política comercial do país é mais adequado.

Com o intuito de subsidiar a discussão sobre essa questão, o objetivo deste artigo é investigar a relação de causalidade entre comércio externo e crescimento no Brasil no período 1947-2006. Para isso, aplica-se o teste de não causalidade de Granger, conforme a metodologia proposta por Toda e Yamamoto (1995). Para assegurar a confiabilidade dos resultados, além do modelo bivariado padrão, diversas especificações alternativas são empregadas. Esse procedimento possui três vantagens:

- a) pode ser utilizado em sistemas possivelmente integrados ou cointegrados, sem a necessidade de pré-testes de cointegração;
- b) é relativamente simples no que se refere ao aspecto computacional; e
- c) apresenta um desempenho similar ao de procedimentos alternativos mais complexos em amostras com pelo menos 50 observações.

As variáveis consideradas na análise são: o Produto Interno Bruto (PIB), as exportações e importações de bens e serviços, a formação bruta de capital fixo e a população economicamente ativa urbana. Utilizou-se uma tendência linear como uma *proxy* para variáveis omitidas e variáveis *dummy* para controlar o efeito de fatores conjunturais não observados.

Para o alcance do objetivo proposto, o trabalho foi organizado como segue: a seção dois faz uma breve revisão dos principais estudos empíricos sobre o tema, a seção três apresenta a metodologia empregada, a seção quatro apresenta

a discussão dos resultados e a seção cinco contém as principais conclusões do trabalho.

2 Comércio Externo e Crescimento: Aspectos Teóricos e Evidências Empíricas

A relação de causalidade entre comércio externo e crescimento econômico tem sido objeto de grande controvérsia na literatura teórica e aplicada. Um dos principais argumentos em favor do livre comércio está ligado ao princípio das vantagens comparativas, o qual postula que os países podem obter melhores resultados especializando-se nas atividades produtivas em que são relativamente mais eficientes. A ideia central é que a maior especialização e a expansão dos mercados, através do livre comércio, aumentam a eficiência e proporcionam ganhos de escala. De acordo com a hipótese de *export-led growth* (ELG), as exportações promovem o crescimento econômico. As teorias de comércio internacional fornecem diversos argumentos em favor dessa proposição. Um desses argumentos está ligado ao princípio das vantagens comparativas, cuja ideia central é que a maior especialização e a expansão dos mercados, através do livre comércio, aumentam a eficiência e proporcionam ganhos de escala. No entanto, os ganhos econômicos preconizados pela teoria das vantagens comparativas são estáticos. Geralmente assumem a forma de um efeito sobre o nível de produto e não sobre o crescimento.

A especialização produtiva em produtos primários para a exportação, associada à importação de produtos manufaturados, tornou-se uma estratégia bastante difundida nos países latino-americanos até meados da década de 1930. A ideia básica era que o progresso técnico gerado nos países desenvolvidos iria se difundir nos países latino-americanos por meio da redução dos preços dos produtos industrializados importados. Além disso, a menor incorporação de tecnologia na produção dos produtos primários e a crescente demanda dos países desenvolvidos contribuiriam para a elevação dos preços desses produtos. Prebisch (1949) criticou a teoria das vantagens comparativas e propôs uma nova abordagem analítica. Essa abordagem passou a ser adotada pelos economistas da Cepal e inspirou a estratégia de industrialização por substituição de importações (ISI) adotada em muitos dos países latino-americanos. Este autor, examinando a evolução dos preços de produtos agrícolas e industriais no período de 1880 a 1945, encontrou uma nítida tendência para a deterioração dos termos de troca contra os países subdesenvolvidos: a razão preços agrícolas/preços industriais, igual a um em 1880, havia caído para 0,687 em 1945.

Estudos mais recentes sugerem vários mecanismos em que a abertura comercial pode gerar ganhos dinâmicos e, portanto, influenciar a taxa de crescimento da

economia no longo prazo. Isso porque a abertura comercial: a) pode levar a uma melhor alocação dos recursos entre os setores produtivos através da eliminação de distorções, incluindo menores incentivos às atividades de *rent-seeking*; b) tende a facilitar a aquisição de insumos, bens intermediários e tecnologias modernas, que elevam a produtividade total da economia; e c) pode aumentar a oferta de capital estrangeiro, elevando o bem-estar doméstico, caso a produtividade marginal do investimento interno seja maior do que a taxa de juros internacional (AGÉNOR, 2000). Um aspecto que tem recebido destaque é o mecanismo da difusão internacional de novas tecnologias. Grossman e Helpman (1991) e Rivera-Batiz e Romer (1991) desenvolveram modelos em que a tecnologia é produzida por firmas que maximizam o lucro, sendo o setor de pesquisa e desenvolvimento (P&D) a fonte do crescimento. Romer (1994), por sua vez, explora a ideia de que a abertura comercial aumenta a variedade de bens disponíveis aos agentes domésticos e eleva a produtividade pelo provimento de bens intermediários mais baratos ou de melhor qualidade.

Outra proposição teórica é a da hipótese de *growth-driven exports* (GDE), a qual postula uma relação de causalidade reversa. Baseia-se na ideia de que o crescimento econômico induz o comércio com o resto do mundo. Para isso, considera-se o caso de uma economia estática descrita por um modelo Heckscher-Ohlin 2 x 2 padrão, em que a única distorção é uma tarifa incidente sobre o bem importado. Supõe-se que os preços internacionais dos bens são constantes. Nessas circunstâncias, um aumento exógeno do estoque de capital provoca um aumento na produção do setor capital intensivo e uma queda na produção do setor trabalho intensivo. Se o país possui abundância de capital em relação ao resto do mundo, o aumento do estoque de capital promove mais comércio, na medida em que a economia se torna mais especializada. Se a economia possui maior abundância de trabalho, entretanto, um aumento no estoque de capital leva a uma queda no comércio, na medida em que o seu grau de especialização diminui (WÄLDE; WOOD, 2004).

Além disso, supondo que um país cresce mais rapidamente em função de subsídios às atividades de P&D, pode-se argumentar que existem efeitos dinâmicos do crescimento econômico sobre o comércio externo. Os subsídios às atividades de P&D causam uma maior alocação dos recursos em setores mais intensivos em P&D, aumentando o preço relativo dos fatores usados nesses setores (capital humano, por exemplo) e uma especialização relativa da economia na produção do bem menos intensivo em capital humano. Isso induz maior comércio com o resto do mundo através da aquisição de uma maior quantidade do bem não especializado. Além disso, os subsídios às atividades de P&D elevarão a taxa de inovação e as exportações (WÄLDE; WOOD, 2004).

Em termos de estudos aplicados, Giles e Williams (2000) fazem uma revisão de mais de 150 estudos empíricos sobre a relação entre exportações e crescimento publicados entre 1963 e 1999. Esses estudos podem ser classificados em três grupos. O primeiro grupo baseia-se em análises de correlação, o segundo aplica análises de regressão com dados de *cross-section* e o terceiro utiliza técnicas de séries temporais. A maior parte dos estudos com séries temporais baseia-se no conceito de causalidade de Granger. Giles e Williams (2000) demonstram que os resultados empíricos são bastante sensíveis em relação a mudanças no método de teste e na amostra. A conclusão geral desses autores é a de que ainda não há um consenso acerca do efeito das exportações sobre o crescimento.

De acordo com Frankel e Romer (1996), uma dificuldade básica para se estimar o impacto do comércio externo sobre o crescimento através de métodos econométricos está no problema da endogeneidade das variáveis independentes relativas à abertura comercial. Isto é, o grau de abertura de um país não é determinado exogenamente e, dessa forma, correlações entre abertura comercial e renda não permitem identificar o efeito do comércio. Esses autores levam em consideração esse problema e propõe um método de equações simultâneas com variáveis instrumentais. Eles partem do pressuposto de que as características geográficas dos países têm importantes efeitos sobre o comércio e, além disso, são não correlacionadas com outros determinantes de suas respectivas rendas. Sendo assim, constroem medidas do componente geográfico do comércio dos países e utilizam essas medidas como variáveis instrumentais para estimar o efeito do comércio externo sobre o crescimento. A partir dos resultados obtidos, os autores concluem que o comércio tem um efeito positivo, significativo e robusto sobre a renda.

Rodríguez e Rodrik (2001) apresentam uma visão mais cética em relação ao impacto da abertura comercial, no sentido de menores barreiras tarifárias, sobre o crescimento econômico. Os autores argumentam que, embora a maioria dos estudos aplicados tenha encontrado uma relação positiva e significativa entre essas variáveis, esses estudos apresentam uma série de problemas metodológicos, como a especificação incorreta dos modelos e a utilização de medidas de abertura inadequadas. Sendo assim, os autores argumentam que os referidos estudos tendem a superestimar a contribuição da abertura comercial, existindo poucas evidências de que políticas de abertura comercial estão significativamente associadas ao crescimento econômico.

Mais recentemente, Akbar e Naqvi (2003) empregam duas abordagens distintas para investigar a relação entre crescimento e exportações: teste de não causalidade de Granger e estimativa de uma função de produção utilizando um modelo *vector auto-regression* (VAR). Com o intuito de levar em consideração outras variáveis macroeconômicas que podem influenciar a relação entre cresci-

mento e exportações, os autores incluem na análise as importações, o investimento e o consumo industrial de energia. Os resultados obtidos mostram que, para o caso do Paquistão, as exportações não Granger causam o crescimento econômico e que a relação de causalidade ocorre na direção contrária, do crescimento para as exportações.

Esses autores concluem ainda que o investimento e o consumo industrial de energia são variáveis importantes na explicação da relação entre crescimento e exportações. Por outro lado, sobre as importações, essas variáveis não desempenham um papel relevante. Os resultados obtidos com o modelo VAR confirmam os resultados dos testes de não causalidade. Uma importante descoberta dos autores é que a omissão de variáveis macroeconômicas pode mascarar ou superestimar a causalidade entre as variáveis de interesse.

O estudo de Kónya (2006) merece destaque, pois propõe uma nova abordagem do teste de não causalidade de Granger para dados em painel, baseada em um sistema de equações *seemingly unrelated regressions* (SUR) e testes de restrições de Wald com valores críticos específicos para cada país. Esse estudo investigou a causalidade entre as exportações reais e PIB real para 24 países membros da OCDE no período de 1960 a 1997. Os resultados indicaram: uma relação de causalidade unidirecional das exportações para o PIB em oito países; uma relação de causalidade unidirecional do PIB para as exportações em sete países; uma relação de causalidade bidirecional em três países; e nenhuma relação de causalidade em dois países.

Entre as aplicações que consideram países em desenvolvimento, contemplando o caso brasileiro, pode-se destacar os estudos de Jung e Marshall (1985), Chow (1987), Xu (1996), Matos (2003), Bêrni *et al.* (2008) e Koshiyama *et al.* (2007). Utilizando testes de não causalidade de Granger e algumas variantes, esses estudos também obtiveram resultados ambíguos sobre a validade da hipótese de que as exportações promovem crescimento econômico. Para o caso brasileiro, em boa parte desses estudos os resultados mostraram haver uma relação de causalidade bidirecional.

Em relação ao caso brasileiro, assim como para a maioria dos demais países latino-americanos, os resultados indicaram ausência de causalidade entre as variáveis em questão. O estudo de Chow (1987) testou a hipótese de que as exportações causam crescimento econômico em oito países em desenvolvimento (incluindo Argentina, Brasil e México) com dados anuais de 1960 a 1987. Os resultados revelaram ausência de causalidade no caso da Argentina; causalidade unidirecional das exportações para o crescimento no México e; causalidade bidirecional entre essas variáveis nos demais países, incluindo o Brasil. Xu (1996) investigou a causalidade entre os logaritmos do PIB real e das exportações em 32 países em desenvolvimento, incluindo 10 países latino-americanos, em períodos entre 1951 e 1990.

Os resultados sugeriram a existência de causalidade unidirecional das exportações para o crescimento na Colômbia e no México; causalidade unidirecional do crescimento para as exportações na Nicarágua, Panamá, Peru e Uruguai; causalidade bidirecional entre exportações e crescimento no Brasil, Equador e Honduras; e ausência de causalidade entre essas variáveis no Paraguai.

Empregando o teste de não causalidade no contexto de um modelo VAR, Matos (2003) analisou as relações causais entre desenvolvimento financeiro, exportações e crescimento econômico no Brasil no período de 1980-2002. Os resultados indicaram efeitos bidirecionais entre desenvolvimento financeiro e crescimento econômico e entre este e as exportações. No entanto, a hipótese nula de não causalidade não foi rejeitada no caso da relação entre desenvolvimento financeiro e exportações.

Mais recentemente, Bêrni *et al.* (2008), utilizando uma matriz de contabilidade social da economia brasileira de 2002, simularam o efeito de um aumento exógeno das exportações sobre a geração de emprego e renda. Suas conclusões foram que as exportações podem impulsionar o crescimento por impactar positivamente as demais variáveis relevantes para o desenvolvimento de um país. Além disso, elas garantem ocupação nos demais setores internos da economia, podendo estes usufruir dos ganhos decorrentes de economias de escala e escopo. Logo, o efeito das exportações pode estimular a produtividade de diversas maneiras, seja por seus encadeamentos internos, seja pela importação que estimula ganhos de eficiência (BÊRNI *et al.* 2008).

Com o objetivo de investigar a relação de causalidade entre comércio externo e crescimento, enfocando o contexto latino-americano, Koshiyama *et al.* (2007) aplicaram o teste de não causalidade de Granger para um painel de dados de 18 países latino-americanos no período de 1952 a 2003. Os resultados dos testes evidenciaram uma relação de causalidade unidirecional que vai da abertura comercial para o crescimento econômico em sete países (Brasil, Chile, Equador, Guatemala, Panamá, Paraguai e Uruguai). Por outro lado, em três países (Argentina, El Salvador e República Dominicana) foi detectada uma relação de causalidade unidirecional do crescimento econômico para a abertura comercial. Em dois países (Costa Rica e México), houve uma relação de causalidade bidirecional e, finalmente, em seis países (Bolívia, Colômbia, Honduras, Nicarágua, Peru e Venezuela) não foram encontradas evidências de causalidade entre as variáveis em questão. Especificamente para o caso brasileiro, os testes com séries temporais forneceram evidência robusta de que as exportações têm uma relação causal positiva com o PIB. Os resultados são consistentes com a hipótese de *export-led growth* (ELG), a qual está fundamentada essencialmente na teoria da base exportadora e nos modelos de crescimento endógeno. Ademais, esses resultados sugerem algum paralelo com os estudos de Matos (2003) e Bêrni *et al.* (2008), os quais, utili-

zando metodologias e amostras distintas, também chegaram à conclusão de que o comércio externo tende a contribuir para o crescimento econômico.

Em resumo, a revisão da literatura aplicada mostra que não há consenso sobre a existência e a direção da causalidade entre abertura comercial e crescimento econômico, tanto nos países desenvolvidos quanto nos em desenvolvimento. Esses resultados contraditórios, aliados ao fato de que boa parte das análises de causalidade de Granger foi realizada com um número insuficiente de observações, conforme destacaram Wälde e Wood (2004, p. 284-85)¹, justificam que se façam mais pesquisas sobre o tema.

3 Aspectos Metodológicos

Na presente análise, busca-se identificar a relação causal entre comércio externo e crescimento econômico para o caso do Brasil no período 1947-2006. As variáveis empregadas são:

- a) o PIB;
- b) as exportações de bens e serviços;
- c) as importações de bens e serviços;
- d) a formação bruta de capital fixo;
- e) a população economicamente ativa urbana (em número de pessoas).

A base de dados é a do Ipeadata e, com exceção da população economicamente ativa urbana, todas as demais variáveis foram convertidas para reais de 2006².

O fato de se encontrar um elevado grau de associação entre duas variáveis através de uma análise de regressão não é suficiente para determinar a direção da causalidade entre elas. Um dos métodos para se avaliar a direção de causalidade entre duas variáveis é a aplicação do teste de Granger (1969). O conceito de causalidade de Granger diz respeito à capacidade de uma variável em auxiliar na previsão do comportamento de uma outra variável de interesse. Trata-se da existência de uma precedência temporal estatisticamente significativa na explicação de uma dada variável.

Pesquisas recentes mostraram que, quando as variáveis de interesse são integradas, os procedimentos tradicionais para o teste de não causalidade de Granger

1 No mínimo 50 observações são necessárias para que os resultados dos testes sejam confiáveis.

2 Inicialmente, seguindo a prática convencional, cogitou-se aplicar uma transformação logarítmica às variáveis. No entanto, constatou-se que a população economicamente ativa (PEA) em sua forma logarítmica é uma série integrada de ordem 2. Considerando-se as peculiaridades da abordagem metodológica empregada neste estudo, concluiu-se que uma maior ordem de integração máxima no sistema poderia causar perda de eficiência nos testes de não causalidade. Sendo assim, descartou-se a transformação logarítmica e utilizaram-se as séries em nível.

(1969) não são válidos, pois as estatísticas de teste não seguem uma distribuição padrão (RAMBALDI; DORAN, 1996). No entanto, Toda e Yamamoto (1995) desenvolveram um procedimento de teste alternativo capaz de corrigir essa deficiência. Esse procedimento possui três vantagens. Em primeiro lugar, ele pode ser utilizado em sistemas possivelmente integrados ou cointegrados, sem a necessidade de pré-testes de cointegração. Em segundo lugar, esse procedimento é relativamente simples no que se refere ao aspecto computacional. E, em terceiro lugar, de acordo com experimentos de Monte Carlo, realizados por Zapata e Rambaldi (1997), esse método apresenta um desempenho similar ao de procedimentos alternativos mais complexos em amostras com pelo menos 50 observações. Sendo assim, essa é a abordagem metodológica empregada neste artigo.

O procedimento de Toda e Yamamoto (1995) consiste em um teste de Wald modificado (MWALD), através do qual são testadas restrições nos parâmetros de um modelo VAR (vetor autorregressivo). O teste é realizado diretamente nos estimadores de mínimos quadrados de um VAR aumentado em níveis. Toda e Yamamoto (1995) demonstraram que, em sistemas integrados ou cointegrados, o teste de Wald para restrições lineares nos parâmetros de um VAR(z) tem distribuição assintótica Qui-quadrado (χ^2), independentemente da não estacionaridade envolvida no sistema, quando um VAR ($z+e$) é estimado, representando e a ordem máxima de integração do processo. O teste de restrições de Wald para a hipótese de não causalidade de Granger é realizado nos z primeiros coeficientes. Os últimos e coeficientes não são considerados explicitamente no teste de Wald. Essas defasagens extras, no entanto, são necessárias para assegurar que a estatística de teste possua distribuição assintótica tipo Qui-quadrado (χ^2).

O procedimento de Toda e Yamamoto (1995) envolve dois passos. O primeiro é a definição do número ótimo de defasagens (z) e da ordem máxima de integração do sistema (e). O segundo passo é a estimação de um VAR em níveis com um total de ($z+e$) defasagens e a aplicação do teste de restrições de Wald nos z primeiros coeficientes para testar a hipótese de não causalidade de Granger.

O número ótimo de defasagens (z) pode ser selecionado através do critério de informação de Schwarz (SIC) ou do critério de informação de Akaike (AIC). Ambos os critérios se baseiam na minimização de uma função-objetivo que representa o *trade-off* entre a melhoria do ajuste do modelo e a perda de graus de liberdade. Nesse estudo, o AIC foi descartado porque tende a indicar a seleção de modelos sobreparametrizados (VERBEK, 2000). Tal viés seria ainda mais grave no presente caso, tendo em vista o sobredimensionamento intencional decorrente do procedimento de Toda e Yamamoto (1995).

A ordem máxima de integração do sistema (e) pode ser determinada através do teste de Dickey-Fuller aumentado (ADF) ou do teste de Phillips-Perron (PP).

Optou-se pela utilização conjunta dos dois testes com a finalidade de amenizar o problema do baixo poder dos mesmos.

Para empreender a análise, partimos do seguinte sistema VAR:

$$\begin{aligned} Y_t &= \alpha_1 + \sum_{i=1}^z \beta_{1i} Y_{t-i} + \sum_{j=z+1}^{z+e} \beta_{1j} Y_{t-j} + \sum_{i=1}^z \gamma_{1i} X_{t-i} + \sum_{j=z+1}^{z+e} \gamma_{1j} X_{t-j} + \varepsilon_{1t} \\ X_t &= \alpha_2 + \sum_{i=1}^z \beta_{2i} Y_{t-i} + \sum_{j=z+1}^{z+e} \beta_{2j} Y_{t-j} + \sum_{i=1}^z \gamma_{2i} X_{t-i} + \sum_{j=z+1}^{z+e} \gamma_{2j} X_{t-j} + \varepsilon_{2t} \end{aligned} \quad (1)$$

No sistema, Y é o PIB real; X representa as exportações reais; α é uma constante; e ε é um termo de erro com as propriedades desejáveis.

Haverá causalidade de Granger unidirecional de X para Y se nem todos os γ_{1i} forem iguais a zero, mas se todos os β_{2i} forem iguais a zero ($i = 1, \dots, z$). Haverá causalidade de Granger unidirecional de Y para X se todos os γ_{1i} forem iguais a zero, mas se nem todos os β_{2i} forem iguais a zero. Haverá causalidade de Granger bidirecional entre X e Y se nem todos os γ_{1i} e nem todos os β_{2i} forem iguais a zero. Finalmente, não haverá causalidade de Granger entre X e Y se todos os γ_{1i} e β_{2i} forem iguais a zero.

Em um sistema bivariado, conforme mostraram Dufour e Renault (1998), não causalidade no horizonte de um período implica em não causalidade em qualquer horizonte. Essa é uma clara vantagem dos sistemas bivariados em relação aos sistemas multivariados, nos quais a causalidade entre X e Y poderá surgir através das variáveis auxiliares. Por exemplo, X pode causar M no horizonte de um período, que por sua vez causa Y no período subsequente. Essa causalidade indireta, com defasagem de dois períodos, poderá existir mesmo que não haja causalidade direta entre X e Y no horizonte de um período.

Por outro lado, nos sistemas bivariados, a omissão de variáveis macroeconômicas importantes pode mascarar ou superestimar a causalidade de Granger entre as variáveis de interesse (AKBAR; NAQVI, 2003). Riezman *et al.* (1996), por exemplo, argumentaram que a inclusão das importações é crucial para se evitar a detecção de uma causalidade espúria entre exportações e crescimento econômico. Além das importações, a formação bruta de capital fixo (FBCF) e a população economicamente ativa (PEA) são variáveis de controle frequentemente utilizadas na literatura. Sendo assim, avançamos em relação ao modelo bivariado padrão e empregamos também um modelo trivariado e um modelo multivariado.

O modelo trivariado pode ser expresso por

$$\begin{aligned}
 Y_t &= \alpha_1 + \sum_{i=1}^z \beta_{1i} Y_{t-i} + \sum_{j=z+1}^{z+e} \beta_{1j} Y_{t-j} + \sum_{i=1}^z \gamma_{1i} X_{t-i} + \sum_{j=z+1}^{z+e} \gamma_{1j} X_{t-j} + \sum_{i=1}^z \delta_{1i} M_{t-i} + \sum_{j=z+1}^{z+e} \delta_{1j} M_{t-j} + \varepsilon_{1t} \\
 X_t &= \alpha_2 + \sum_{i=1}^z \beta_{2i} Y_{t-i} + \sum_{j=z+1}^{z+e} \beta_{2j} Y_{t-j} + \sum_{i=1}^z \gamma_{2i} X_{t-i} + \sum_{j=z+1}^{z+e} \gamma_{2j} X_{t-j} + \sum_{i=1}^z \delta_{2i} M_{t-i} + \sum_{j=z+1}^{z+e} \delta_{2j} M_{t-j} + \varepsilon_{2t} \\
 M_t &= \alpha_3 + \sum_{i=1}^z \beta_{3i} Y_{t-i} + \sum_{j=z+1}^{z+e} \beta_{3j} Y_{t-j} + \sum_{i=1}^z \gamma_{3i} X_{t-i} + \sum_{j=z+1}^{z+e} \gamma_{3j} X_{t-j} + \sum_{i=1}^z \delta_{3i} M_{t-i} + \sum_{j=z+1}^{z+e} \delta_{3j} M_{t-j} + \varepsilon_{3t}
 \end{aligned} \quad (2)$$

em que M representa as importações reais.

O modelo multivariado é simplesmente uma variante aumentada de (2) e, portanto, é desnecessário reproduzi-lo aqui. Cabe destacar que, na análise de causalidade multivariada, nosso foco permanecerá na relação entre comércio externo (X e M) e crescimento econômico. Ou seja, a FBCF e a PEA são tratadas como variáveis auxiliares e não serão envolvidas diretamente na análise de causalidade de Granger.

Além disso, utiliza-se uma tendência linear como uma variável *proxy* para outras variáveis importantes que podem ter sido omitidas nas especificações acima. Variáveis *dummy* são utilizadas para controlar o efeito de fatores conjunturais não observados que podem impactar a relação de causalidade entre as variáveis estudadas. Considerando os sistemas bivariado, trivariado e multivariado – e suas respectivas variantes – possuem ao todo 15 especificações distintas, conforme apresentado no Quadro 1. A utilização conjunta de diversas especificações alternativas permite uma melhor avaliação da robustez dos resultados encontrados.

4 Resultados e Discussão

As propriedades univariadas das séries temporais foram examinadas empregando o teste de Dickey-Fuller aumentado (ADF) e o teste de Phillips-Perron (PP). Assumindo-se que os processos geradores de dados por trás das variáveis em análise são processos autorregressivos de primeira ordem, AR (1), os Gráficos A1, A2, A3 e A4 do Apêndice A sugerem que cada série foi gerada ou por um processo de raiz unitária com *drift* ou por um processo estacionário com uma tendência determinística. Por essa razão, os testes de raiz unitária foram conduzidos, primeiramente, com intercepto e, depois, com intercepto e tendência linear.

Os resultados desses testes são reportados na Tabela A1 do Apêndice B. Esses resultados mostram que, ao nível de significância de 5%, todas as variáveis são integradas de ordem 1. Os resultados dos testes na primeira diferença dessas variáveis indicam a rejeição da hipótese nula de duas raízes unitárias (integração de ordem 2), ao nível de significância de 5%, para todos os casos. Sendo assim, concluímos que a ordem máxima de integração do sistema (e) é igual a 1.

Quadro 1 – Sumário descritivo das especificações utilizadas nos testes de não causalidade

Modelo	Descrição
1	VAR (z+e) bivariado padrão.
2	VAR (z+e) bivariado com tendência linear.
3	VAR (z+e) bivariado com variáveis <i>dummy</i> para os períodos do Milagre Econômico (1968-1973) e da crise da década de 1980 (1981-1992).
4	VAR (z+e) bivariado com variável <i>dummy</i> para o período do processo de industrialização por substituição de importações (1947-1979).
5	VAR (z+e) bivariado com variável <i>dummy</i> para o período pós-abertura comercial (1989-2006).
6	VAR (z+e) trivariado padrão.
7	VAR (z+e) trivariado com tendência linear.
8	VAR (z+e) trivariado com variáveis <i>dummy</i> para os períodos do Milagre Econômico (1968-1973) e da crise da década de 1980 (1981-1992).
9	VAR (z+e) trivariado com variável <i>dummy</i> para o período do processo de industrialização por substituição de importações (1947-1979).
10	VAR (z+e) trivariado com variável <i>dummy</i> para o período pós-abertura comercial (1989-2006).
11	VAR (z+e) multivariado padrão.
12	VAR (z+e) multivariado com tendência linear.
13	VAR (z+e) multivariado com variáveis <i>dummy</i> para os períodos do Milagre Econômico (1968-1973) e da crise da década de 1980 (1981-1992).
14	VAR (z+e) multivariado com variável <i>dummy</i> para o período do processo de industrialização por substituição de importações (1947-1979).
15	VAR (z+e) multivariado com variável <i>dummy</i> para o período pós-abertura comercial (1989-2006).

Fonte: Elaboração própria.

O número ótimo de defasagens (z) para cada especificação foi selecionado através do critério de informação de Schwarz (SIC), conforme apresentado nas Tabelas A2, A3 e A4 do Apêndice B. Para fins de simplificação, foi adotado o pressuposto de que z não excede quatro períodos. Curiosamente, o SIC indicou a utilização de apenas uma defasagem ($z=1$) para todos os modelos. Portanto, as análises de causalidade bivariada, trivariada e multivariada foram realizadas com o emprego de sistemas VAR ($z+e=2$). Os resultados obtidos e sua interpretação são apresentados a seguir.

4.1 Análise de Causalidade em um Sistema Bivariado

Os resultados dos testes de não causalidade de Granger obtidos com emprego dos modelos bivariados são reportados na Tabela 1. Conforme pode ser observado, os resultados dos testes são robustos, no sentido de levarem à mesma conclusão independentemente da especificação utilizada. Rejeita-se a hipótese nula de que as exportações não Granger causam o PIB ao nível de significância

de 10% ou menos. Por outro lado, não é possível rejeitar a hipótese nula de que o PIB não Granger causa as exportações ao nível de significância de 10% ou menos. Esses resultados sugerem que há causalidade de Granger unidirecional das exportações para o PIB.

Além da direção da causalidade entre as variáveis em estudo, é importante analisar a natureza dessa relação causal. O impacto dos valores defasados das exportações sobre o PIB corrente e o impacto dos valores defasados do PIB sobre as exportações correntes podem ser avaliados através dos coeficientes de regressão estimados. O somatório dos coeficientes γ_{1i} e γ_{1j} , que por conveniência chamaremos simplesmente de γ_1 , mede a variação (em termos absolutos) do PIB no período t em função do aumento de uma unidade das exportações nos períodos $t-1, \dots, t-(z+e)$. Similarmente, β_2 ($= \sum \beta_{2i} + \sum \beta_{2j}$) mede a variação das exportações no período t em função do aumento de uma unidade do PIB nos períodos $t-1, \dots, t-(z+e)$.

Tabela 1 – Exportações versus crescimento econômico: teste de não causalidade de Granger (sistema VAR (2) bivariado)

Modelo ^(b)	Hipótese nula ^(a)			
	X não Granger causa Y		Y não Granger causa X	
	MWALD ^(c)	γ_1 ^(d)	MWALD ^(c)	β_2 ^(d)
1	4,111029**	0,176120	1,260048	0,022626
2	3,397816*	0,248101	1,294719	0,015531
3	3,031019**	0,222695	1,958947	0,024001
4	3,889539**	0,188686	1,642439	0,029068
5	3,787038*	0,180501	2,371333	0,030977

Fonte: Cálculo dos autores.

Notas: ^(a) Y denota o PIB real; X representa as exportações reais.

^(b) Veja o Quadro 1.

^(c) As estatísticas de teste reportadas seguem distribuição assintótica Qui-quadrado. ***, ** e * indicam rejeição da hipótese nula de não causalidade aos níveis de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

^(d) $\gamma_1 = \sum \gamma_{1i} + \sum \gamma_{1j}$; $\beta_2 = \sum \beta_{2i} + \sum \beta_{2j}$.

No espírito das hipóteses de *export-led growth* (ELG) e *growth-driven exports* (GDE), espera-se que ambos γ_1 e β_2 sejam positivos. Os resultados reportados na Tabela 1 confirmam essa expectativa. No entanto, o fato de β_2 ser positivo tem pouca relevância no presente caso, já que não é possível rejeitar a hipótese nula de que o PIB não Granger causa as exportações. Sendo assim, conclui-se que os resultados obtidos através da análise de causalidade bivariada são consistentes apenas com a hipótese de que as exportações causam um maior crescimento da economia.

4.2 Análise de Causalidade em um Sistema Trivariado

Nesta segunda parte da investigação empírica, foram analisadas as relações trivariadas de causalidade entre o PIB, as exportações e as importações. Na Tabela 2, são apresentados os resultados dos testes referentes à relação causal entre X e Y . A hipótese nula de que X não Granger causa Y é rejeitada, ao nível de 10% ou menos, em quatro das cinco especificações de teste utilizadas. Cabe destacar que a especificação 8 foi a que apresentou o melhor ajuste de acordo com o SIC. Além disso, o somatório dos coeficientes de regressão γ_1 apresentou sinal positivo em todos os testes trivariados. Novamente, os resultados obtidos são consistentes com a hipótese de ELG.

Tabela 2 – Exportações *versus* crescimento econômico: teste de não causalidade de Granger (sistema VAR (2) trivariado)

Modelo ^(b)	Hipótese nula ^(a)			
	X não Granger causa Y		Y não Granger causa X	
	MWALD ^(c)	γ_1 ^(d)	MWALD ^(c)	β_2 ^(d)
6	3,335187*	0,137508	3,509346*	-0,001808
7	2,661771	0,192652	3,648176*	-0,013360
8	6,471099**	0,320954	3,879443**	-0,010231
9	4,716773**	0,240558	3,054486*	-0,006347
10	2,720161*	0,153546	6,630491***	0,006520

Fonte: Cálculo dos autores.

Notas: ^(a) Y denota o PIB real; X representa as exportações reais.

^(b) Veja o Quadro 1.

^(c) As estatísticas de teste reportadas seguem distribuição assintótica Qui-quadrado. ***, ** e * indicam rejeição da hipótese nula de não causalidade aos níveis de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

^(d) $\gamma_1 = \sum \gamma_{1i} + \sum \gamma_{1j}$; $\beta_2 = \sum \beta_{2i} + \sum \beta_{2j}$.

Em contraste com os resultados obtidos na análise bivariada, agora a hipótese nula de que Y não Granger causa X é rejeitada, ao nível de 10% ou menos, em todas as cinco especificações (trivariadas) de teste utilizadas. No entanto, os resultados obtidos são contraditórios entre si no que se refere ao sinal de β_2 . Sendo assim, utilizou-se o SIC para decidir qual a melhor especificação. Esse critério indicou a escolha da especificação 10, que sugere que Y Granger causa positivamente X . Esse resultado é consistente com a hipótese de GDE.

De um modo geral, os resultados dos testes de não causalidade de Granger obtidos com emprego dos modelos trivariados sugerem a existência de uma relação de causalidade bidirecional entre as exportações e o PIB. Ou seja, haveria uma relação de *feedback* positivo entre essas duas variáveis. Conforme vimos anteriormente, as hipóteses de ELG e GDE não são mutuamente excludentes.

No que se refere à relação causal entre as importações e o PIB, não há evidência de causalidade de Granger entre essas variáveis, conforme evidenciam os resultados reportados na Tabela 3.

Tabela 3 – Importações *versus* crescimento econômico: teste de não causalidade de Granger (sistema VAR (2) trivariado)

Modelo ^(b)	Hipótese nula ^(a)			
	M não Granger causa Y		Y não Granger causa M	
	MWALD ^(c)	δ_1 ^(d)	MWALD ^(c)	β_3 ^(d)
6	0,385370	-0,002718	0,025650	0,015134
7	0,449028	0,038946	0,325629	-0,006944
8	2,271985	-0,458807	0,313277	0,032543
9	0,560887	-0,237495	0,195572	0,028125
10	0,144145	0,001334	0,155518	0,010578

Fonte: Cálculo dos autores.

Notas: ^(a) Y denota o PIB real; M representa as importações reais.

^(b) Veja o Quadro 1.

^(c) As estatísticas de teste reportadas seguem distribuição assintótica Qui-quadrado. ***, ** e * indicam rejeição da hipótese nula de não causalidade aos níveis de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

^(d) $\delta_1 = \sum \delta_{1i} + \sum \delta_{1j}$; $\beta_3 = \sum \beta_{3i} + \sum \beta_{3j}$.

A Tabela 4, por sua vez, apresenta os resultados dos testes referentes à relação causal entre as importações e as exportações. A hipótese nula de que X não Granger causa M não pode ser rejeitada, ao nível de significância de 10% ou menos, independentemente da especificação utilizada. Mas no que se refere à hipótese nula de que M não Granger causa X, os resultados obtidos são ambíguos. Com base no SIC, optou-se pela especificação 10, que sugere que M Granger causa positivamente X.

Tabela 4 – Importações versus exportações: teste de não causalidade de Granger (sistema VAR (2) trivariado)

Modelo ^(b)	Hipótese nula ^(a)			
	X não Granger causa M		M não Granger causa X	
	MWALD ^(c)	γ_3 ^(d)	MWALD ^(c)	δ_2 ^(d)
6	1,885886	-0,087392	2,012363	0,363767
7	2,249051	-0,078036	1,976255	0,367466
8	0,414220	-0,012680	2,856778*	0,471814
9	1,323875	-0,059642	2,033692	0,385860
10	1,169088	-0,099675	4,122238**	0,369440

Fonte: Cálculo dos autores.

Notas: ^(a) M representa as importações reais; X representa as exportações reais.

^(b) Veja o Quadro 1.

^(c) As estatísticas de teste reportadas seguem distribuição assintótica Qui-quadrado. ***, ** e * indicam rejeição da hipótese nula de não causalidade aos níveis de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

^(d) $\gamma_3 = \sum \gamma_{3i} + \sum \gamma_{3j}$; $\delta_2 = \sum \delta_{2i} + \sum \delta_{2j}$.

4.3 Análise de Causalidade em um Sistema Multivariado

Na análise de causalidade multivariada, empregou-se um modelo de cinco variáveis: Y, X, M, FBCF e PEA. No entanto, nosso foco permaneceu na relação entre comércio externo (X e M) e o PIB. Ou seja, a FBCF e a PEA foram tratadas como variáveis auxiliares e não foram envolvidas diretamente na análise de causalidade de Granger.

Na Tabela 5, são reportados os resultados relativos à relação multivariada de causalidade entre as exportações e o PIB. Conforme pode ser observado, as diferentes especificações empregadas produziram resultados contraditórios entre si. Novamente, empregamos o SIC para selecionar as melhores especificações. Com base nesse critério, a hipótese nula de que X não Granger causa Y é rejeitada ao nível de significância de 1% e a hipótese nula de que Y não Granger causa X é rejeitada ao nível de significância de 5%. Além disso, γ_1 é positivo, confirmando mais uma vez a hipótese de ELG. No entanto, β_2 é negativo, o que claramente não é consistente com a hipótese de GDE.

Tabela 5 – Exportações *versus* crescimento econômico: teste de não causalidade de Granger (sistema VAR (2) multivariado)

Modelo ^(b)	Hipótese nula ^(a)			
	X não Granger causa Y		Y não Granger causa X	
	MWALD ^(c)	γ_1 ^(d)	MWALD ^(c)	β_2 ^(d)
11	2,693484	0,162846	2,066062	0,121924
12	2,012352	0,223839	1,738004	0,122055
13	9,497159***	0,650145	2,066812	0,098000
14	3,649487*	0,249164	1,608211	0,122371
15	2,636401	0,164444	6,054849**	-0,031549

Fonte: Cálculo dos autores.

Notas: ^(a) Y denota o PIB real; X representa as exportações reais.

^(b) Veja o Quadro 1.

^(c) As estatísticas de teste reportadas seguem distribuição assintótica Qui-quadrado. ***, ** e * indicam rejeição da hipótese nula de não causalidade aos níveis de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

^(d) $\gamma_1 = \sum \gamma_{1i} + \sum \gamma_{1j}$; $\beta_2 = \sum \beta_{2i} + \sum \beta_{2j}$.

Continuando a análise multivariada, não foi encontrada evidência de causalidade de Granger entre as importações e o PIB e entre as importações e as exportações, conforme os resultados apresentados nas Tabelas 6 e 7.

Tabela 6 – Importações *versus* crescimento econômico: teste de não causalidade de Granger (sistema VAR (2) multivariado)

Modelo ^(b)	Hipótese nula ^(a)			
	M não Granger causa Y		Y não Granger causa M	
	MWALD ^(c)	δ_1 ^(d)	MWALD ^(c)	β_3 ^(d)
11	0,727612	-0,242806	0,000247	0,071896
12	0,407902	-0,147682	0,007958	0,065185
13	1,589769	-0,876849	0,086164	0,091725
14	0,694875	-0,405625	0,004764	0,071720
15	0,713637	-0,241406	0,112045	0,109343

Fonte: Cálculo dos autores.

Notas: ^(a) Y denota o PIB real; M representa as importações reais.

^(b) Veja o Quadro 1.

^(c) As estatísticas de teste reportadas seguem distribuição assintótica Qui-quadrado. ***, ** e * indicam rejeição da hipótese nula de não causalidade aos níveis de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

^(d) $\delta_1 = \sum \delta_{1i} + \sum \delta_{1j}$; $\beta_3 = \sum \beta_{3i} + \sum \beta_{3j}$.

Tabela 7 – Importações versus exportações: teste de não causalidade de Granger (sistema VAR (2) multivariado)

Modelo(b)	Hipótese nula(a)			
	X não Granger causa M		M não Granger causa X	
	MWALD(c)	γ_3 (d)	MWALD(c)	δ_2 (d)
11	2,045222	-0,117437	1,392049	0,292031
12	2,072944	-0,114514	1,344462	0,291942
13	0,658060	-0,017346	1,874149	0,457155
14	1,662080	-0,104770	1,346692	0,352673
15	1,842707	-0,110048	1,681915	0,265511

Fonte: Cálculo dos autores.

Notas: ^(a) M representa as importações reais; X representa as exportações reais.

^(b) Veja o Quadro 1.

^(c) As estatísticas de teste reportadas seguem distribuição assintótica Qui-quadrado. ***, ** e * indicam rejeição da hipótese nula de não causalidade aos níveis de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

^(d) $\gamma_3 = \sum \gamma_{3i} + \sum \gamma_{3j}$; $\delta_2 = \sum \delta_{2i} + \sum \delta_{2j}$.

4.4 Análise Comparativa dos Resultados

Na Tabela 8, apresentamos um resumo das conclusões das análises de causalidade bivariada, trivariada e multivariada. Conforme pode ser observado, a hipótese nula de que X não Granger causa Y é rejeitada nas três análises. Conclui-se, portanto, que há evidência robusta de que as exportações Granger causam positivamente o PIB.

Por outro lado, a hipótese nula de que Y não Granger causa X é rejeitada apenas nas análises trivariada e multivariada. Ademais, β_2 apresenta sinal positivo na análise trivariada e negativo na análise multivariada. Esses resultados são muito controversos e não nos permitem chegar a uma conclusão mais concreta sem análises complementares. Além disso, os resultados obtidos nos permitem concluir que não há evidência de causalidade de Granger entre as importações e o PIB.

Tabela 8 – Síntese dos resultados dos testes de não causalidade de Granger

Hipótese Nula:	Análise bivariada	Análise trivariada	Análise multivariada
X não Granger causa Y	Rejeitada	Rejeitada	Rejeitada
Y não Granger causa X	Não rejeitada	Rejeitada	Rejeitada
M não Granger causa Y	-	Não rejeitada	Não rejeitada
Y não Granger causa M	-	Não rejeitada	Não rejeitada
X não Granger causa M	-	Não rejeitada	Não rejeitada
M não Granger causa X	-	Rejeitada	Não rejeitada

Fonte: Elaboração própria.

Encontrou-se alguma evidência de causalidade de Granger das importações para as exportações, mas apenas em dois dos dez testes realizados. Sendo assim, concluímos que tais evidências podem ser meramente circunstanciais e que análises complementares devem ser realizadas para confirmar ou refutar esses resultados.

Cabe destacar que, de um modo geral, a inclusão da tendência linear e das variáveis *dummy* contribuiu para a melhoria da qualidade de ajuste dos modelos. Essa constatação reforça a noção de que é importante controlar o efeito de variáveis omitidas e de fatores conjunturais não observados.

Em contraste, a inclusão das variáveis auxiliares FBCF e PEA influenciou de forma negativa a qualidade de ajuste dos modelos, em geral. Uma possível justificativa para esse resultado relaciona-se ao elevado grau de correlação linear entre as variáveis auxiliares FBCF e PEA e as demais variáveis independentes, conforme evidenciam os coeficientes reportados na Tabela A5 do Apêndice B. Esse diagnóstico sugere que as variáveis em questão são redundantes. Por outro lado, sua inclusão é importante na medida em que permite uma análise de sensibilidade dos resultados.

5 Considerações Finais

Este artigo investigou a relação causal entre comércio externo e crescimento econômico para o caso do Brasil no período 1947-2006. Para isso, aplicou-se o procedimento desenvolvido por Toda e Yamamoto (1995) para o teste de não causalidade de Granger.

Esse procedimento possui três vantagens:

- a) pode ser utilizado em sistemas possivelmente integrados ou cointegrados, sem a necessidade de pré-testes de cointegração;
- b) é relativamente simples no que se refere ao aspecto computacional; e
- c) apresenta um desempenho similar ao de procedimentos alternativos mais complexos em amostras com pelo menos 50 observações.

As variáveis consideradas na análise foram o PIB, as exportações de bens e serviços, as importações de bens e serviços, a formação bruta de capital fixo (FBCF) e a população economicamente ativa urbana (PEA). Para assegurar a confiabilidade dos resultados, além do modelo bivariado padrão, diversas especificações alternativas foram empregadas. Utilizou-se uma tendência linear como uma *proxy* para variáveis omitidas e variáveis *dummy* para controlar o efeito de fatores conjunturais não observados.

Os resultados obtidos indicam que há evidência robusta de que as exportações Granger causam positivamente o PIB. Esses resultados são consistentes com a hipótese de *export-led growth* (ELG). No que se refere à hipótese nula de que o PIB não Granger causa as exportações, os resultados são muito controversos e não nos permitem chegar a uma conclusão mais concreta sem análises complementares.

Além disso, os resultados obtidos nos permitem concluir que não há evidência de causalidade de Granger entre as importações e o PIB. Encontrou-se alguma evidência de causalidade de Granger das importações para as exportações, mas apenas em dois dos dez testes realizados. Sendo assim, conclui-se que tais evidências podem ser meramente circunstanciais e que análises complementares devem ser realizadas para confirmar ou refutar esses resultados.

Acredita-se que uma extensão deste trabalho, a partir de dados desagregados por Estados, contribuiria para uma maior elucidação da questão. Em particular, a aplicação de um método de painel dinâmico, ao permitir o controle do efeito de características geográficas e de formação econômica específica a cada Estado, poderia trazer importantes contribuições.

Além disso, estudos mais recentes sugerem vários mecanismos, através dos quais a abertura comercial pode influenciar a taxa de crescimento da economia no longo prazo. Essa literatura tem dado grande destaque ao mecanismo da difusão internacional de novas tecnologias. Logo, um possível desdobramento deste artigo poderia referir-se à questão do impacto do comércio externo sobre a mudança tecnológica e a produtividade total da economia.

Referências

- AGÉNOR, P. R. *The Economics of Adjustment and Growth*. San Diego, CA: Academic Press, 2000.
- AKBAR, M.; NAQVI, Z. F. Are Exports an Engine of Growth in Pakistan? *International Conference on Policy Modeling (EcoMod2003)*, Istanbul, July 3-5, 2003.
- CHOW, P. C. Causality between export growth and industrial development: Empirical evidence from the NICs. *Journal of Development Economics*, Amsterdam, v.26, n. 1, p. 55-63, Jun. 1987.
- DUFOUR, J. M.; RENAULT, E. Short Run and Long Run Causality in Time Series: Theory. *Econometrica*, Chicago, v. 66, p. 1099-1125, Sept.1998.
- FRANKEL, J.A.; ROMER, D. *Trade and growth: an empirical investigation*. NBER Working Paper, Washington, n. 5476, Mar. 1996.
- GILES, J. M.; WILLIAMS, C. L. Export-Led Growth: A Survey of the Empirical Literature and Some Noncausality Results, Part 1. *Journal of International Trade and Economic Development*, Victória, Canada, v. 9, n. 3, p. 261-337, 2000.
- GRANGER, C. Investigating causal relations by econometric models and cross spectral methods. *Econometrica*, n. 37, p. 424-438.

- GREENE, W. H. *Econometric analysis*. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003.
- GROSSMAN, G. M.; HELPMAN, E. *Innovation and growth in the global economy*. Cambridge, MA: MIT Press, 1991.
- GUJARATI, D. *Econometria básica*. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.
- JUNG, W.S.; MARSHALL, P.J. Exports, growth and causality in developing countries. *Journal of Development Economics*, v. 18, n. 1, p.1-12, Feb. 1985.
- KEELE, L.; KELLY, N. J. Dynamic models for dynamic theories: the ins and outs of lagged dependent variables. *Political Analysis*, v.14, p.186–205, 2006.
- KÓNYA, L. Export-led growth or growth-driven export? New evidence from granger causality analysis on OECD countries. *Central European University Working Paper*, Budapest, n.15, p. 1-30, Dec. 2000.
- _____. Exports and growth: Granger causality analysis on OECD countries with a panel data approach. *Economic Modelling*, Amsterdam, v. 23, n. 6, p. 978-992, Dec. 2006.
- KOSHIYAMA, D.B.; ALENCASTRO, D.; FOCHEZATTO, A. International trade and economic growth in Latin America: a granger causality analysis with panel data. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON POLICY MODELING, 2007, São Paulo. *Ecomod 2007*. São Paulo: USP, 2007.
- MATOS, O. C. Inter-relações entre desenvolvimento financeiro, exportações e crescimento econômico: análise da experiência brasileira. *Notas Técnicas do Banco Central do Brasil*, Brasília, n. 40, p. 1-46, out. 2003.
- PATTERSON, K. *An Introduction to Applied Econometrics: a time series approach*. New York: St. Martins Press, 2000.
- PINHEIRO, A. C.; GIAMBIAGI, F.; MOREIRA, M. M. *O Brasil na década de 90: uma transição bem-sucedida?* Rio de Janeiro: BNDES, 2001. (Textos para Discussão, n. 91).
- PREBISCH, R. *El desarrollo económico de América Latina y algunos de sus principales problemas*. Santiago de Chile: CEPAL, 1949.
- RAMBALDI, A. E.; DORAN, H. Testing for Granger non-causality in cointegrated systems made easy. *Working Paper*, New England, n. 88, Aug. 1996.
- RAY, D. *Development Economics*. New York: Princeton University Press, 1998.
- RIEZMAN, R. G.; SUMMERS, P. M.; WHITEMAN, C. H. The engine of growth or its handmaiden? A time-series assessment of export-led growth. *Empirical Economics*, Heidelberg, v. 21, n. 1, p. 77-113, 1996.
- RIVERA-BATIZ, L. A.; ROMER, P. M. Economic integration and endogenous growth. *The Quarterly Journal of Economics*, Cambridge, US, v.106, n. 2, p. 531-55, May 1991.
- RODRÍGUEZ, F.; RODRIK, D. Trade policy and economic growth: a skeptic's guide to the Cross-National Literature. In: BERNANKE, B.; ROGOFF, K.S. (Ed.). *Macroeconomics Annual 2000*. Cambridge, US: MIT Press, 2001.
- ROMER, P. New goods, old theory, and the welfare costs of trade restrictions. *Journal of Development Economics*, Amsterdam, v.43, n. 1, p.5-38, Feb.1994.
- STALLINGS, B.; PERES, W. *Crescimento, emprego e equidade: o impacto das reformas econômicas na América Latina e Caribe*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

TODA, H. E.; YAMAMOTO, T. Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, Amsterdam, v. 66, n. 1-2, p. 225-250, Mar./Apr. 1995.

VERBEEK, M. *A guide to modern econometrics*. New York: John Wiley e Sons, 2000.

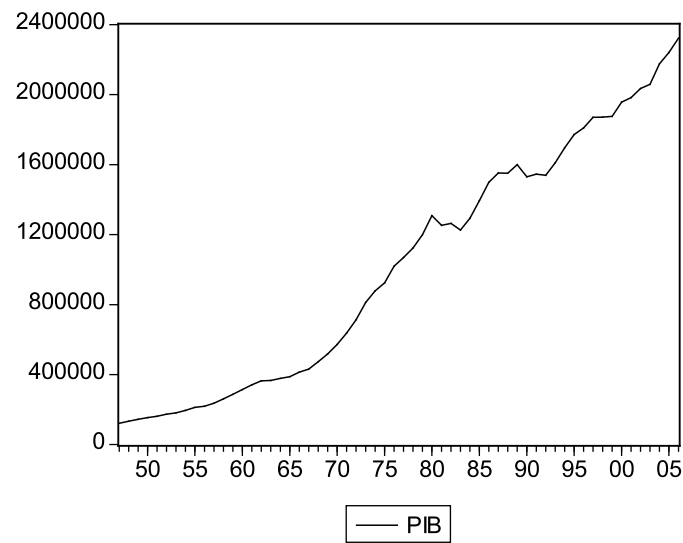
WÄLDE, K.; WOOD, C. The empirics of trade and growth: where are the policy recommendations? *International Economics and Economic Policy*, v. 1, n. 2-3, p. 275-292, Dec. 2004.

XU, Z. On the causality between export growth and GDP growth: an empirical reinvestigation. *Review of International Economics*, v. 4, n. 2, p.172-84, 1996.

ZAPATA, H.; RAMBALDI, A. Monte Carlo evidence on cointegration and causation. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Oxford, GB, v. 59, p.285-298, 1997.

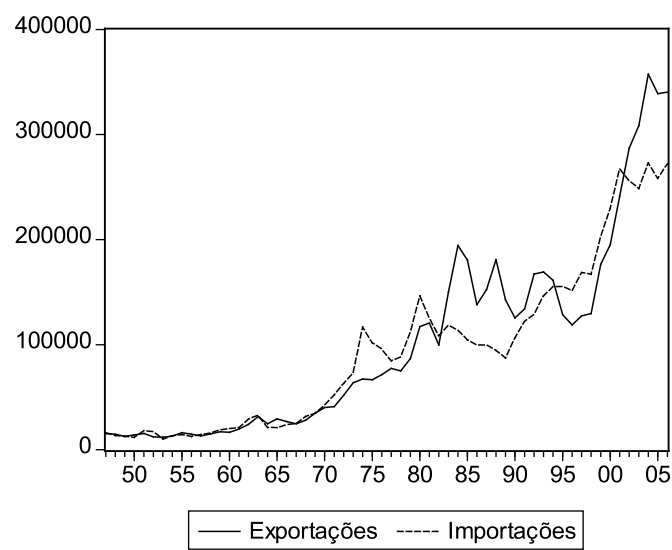
Apêndice A

Gráfico A1 – Evolução do PIB brasileiro: 1947-2006



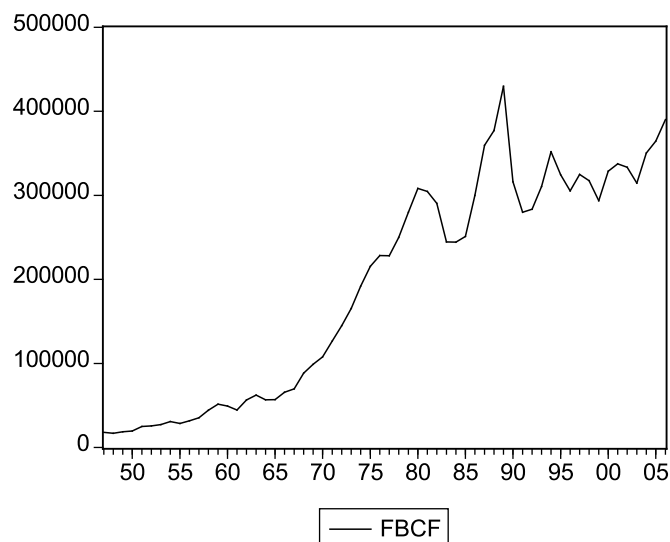
Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no Ipeadata.

Gráfico A2 – Evolução do comércio externo brasileiro: 1947-2006



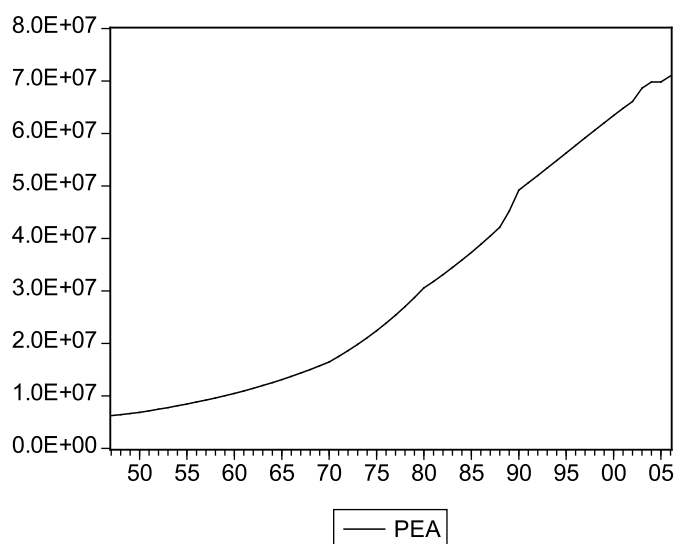
Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no Ipeadata.

Gráfico A3 – Evolução da formação bruta de capital fixo no Brasil: 1947-2006



Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no Ipeadata.

Gráfico A4 – Evolução da PEA urbana no Brasil: 1947-2006



Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no Ipeadata.

Apêndice B

Tabela A1 – Testes de raiz unitária

Painel A: variáveis em nível				
Variável	ADF		PP	
	Intercepto	Tendência e intercepto	Intercepto	Tendência e intercepto
PIB	2,076306	-2,623963	1,812287	-2,107409
Exportações	1,097926	-1,158846	0,972668	-1,158846
Importações	0,945182	-1,606100	1,105121	-1,678498
FBCF	-0,575228	-2,298452	-0,413541	-2,334280
PEA	1,601181	-2,301813	3,132868	-2,475857

Painel B: variáveis em primeira diferença				
Variável	ADF		PP	
	Intercepto	Tendência e intercepto	Intercepto	Tendência e intercepto
PIB	-5,399274**	-5,783132**	-5,330358**	-5,870567**
Exportações	-5,938160**	-6,155774**	-5,841634**	-6,032071**
Importações	-6,896363**	-7,129577**	-6,884944**	-7,149937**
FBCF	-6,338386**	-6,282831**	-6,374206**	-6,249680**
PEA	-3,147374**	-4,008136**	-3,129256**	-4,106889**

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Hipótese nula: a série é não estacionária. A rejeição da hipótese nula para ambos os testes é baseada nos valores críticos de MacKinnon.

** indica a rejeição da hipótese nula ao nível de significância de 5%.

Tabela A2 - Critério de informação de Schwarz (SIC)
Modelos VAR(z) - variável dependente: PIB

Especificação^(*)	Número de defasagens (z)			
	1	2	3	4
1	24,03764	24,10221	24,18436	24,28630
2	23,96493	24,03786	24,09040	24,21738
3	23,93540	24,06354	24,17053	24,29005
4	23,99211	24,10355	24,21963	24,29731
5	24,06117	24,15868	24,25474	24,35601
6	24,10340	24,23424	24,36877	24,52081
7	24,03053	24,16658	24,25914	24,43801
8	23,96737	24,13534	24,27237	24,40581
9	24,05530	24,22261	24,39438	24,50263

continua...

conclusão

Especificação^(*)	Número de defasagens (z)			
	1	2	3	4
10	24,12581	24,29560	24,43792	24,58838
11	24,05643	24,36499	24,61000	24,86889
12	24,00831	24,33757	24,56729	24,83818
13	23,84304	24,04582	24,28872	24,06104
14	24,06505	24,38452	24,64115	24,84859
15	24,12453	24,43492	24,67355	24,93481

Fonte: Elaboração própria.

Nota: (*) Ver Quadro 1.

Tabela A3 - Critério de informação de Schwarz (SIC)
Modelos VAR(z) - variável dependente: exportações

Especificação^(*)	Número de defasagens (z)			
	1	2	3	4
1	22,70744	22,74725	22,86669	22,92611
2	22,77069	22,81572	22,93551	22,99670
3	22,82871	22,85977	22,96159	23,02561
4	22,77505	22,80464	22,90218	22,97030
5	22,76243	22,77392	22,85636	22,95131
6	22,58153	22,71182	22,74348	22,96637
7	22,64410	22,77717	22,80253	23,02665
8	22,67398	22,81044	22,79364	23,01271
9	22,62881	22,77864	22,81313	23,03769
10	22,62957	22,70131	22,64787	22,87264
11	22,69053	22,87509	22,80133	23,02282
12	22,75819	22,94510	22,85846	23,08915
13	22,71829	22,93393	22,86227	23,05552
14	22,72296	22,91433	22,87224	23,08391
15	22,57994	22,79832	22,83274	22,92407

Fonte: Elaboração própria.

Nota: (*) Ver Quadro 1.

Tabela A4 - Critério de informação de Schwarz (SIC)
Modelos VAR (z) – variável dependente: importações

Especificação ^(*)	Número de defasagens (z)			
	1	2	3	4
6	22,00564	22,22672	22,36770	22,54859
7	22,05300	22,26879	22,41326	22,58739
8	21,94625	22,14301	22,25934	22,41922
9	22,04530	22,25349	22,37230	22,53220
10	22,03093	22,25838	22,40721	22,56571
11	22,02848	22,29895	22,58783	22,59764
12	22,09220	22,36727	22,65861	22,65633
13	22,06216	22,32261	22,47200	22,67343
14	22,06992	22,36055	22,62677	22,66149
15	22,09069	22,35439	22,64569	22,66486

Fonte: Elaboração própria.

Nota: (*) Ver Quadro 1.

Tabela A5 - Coeficientes de correlação de Pearson

	PIB	Exportações	Importações	FBCF	PEA
PIB	1,00000				
Exportações	0,91562	1,00000			
Importações	0,94414	0,93792	1,00000		
FBCF	0,96068	0,83517	0,85328	1,00000	
PEA	0,98262	0,91716	0,94755	0,90602	1,00000

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Ipeadata.

Recebido em: 04/01/2012.

Aceito em: 27/06/2012.