

Relações entre Mercado de Ações e Taxa de Câmbio no Brasil: uma análise de cointegração e causalidade

Thiago Brito
Rosangela Ballini

Agosto 2021

Este documento se trata de um resumo do trabalho de Iniciação Científica de mesmo nome, que contou com o apoio do CNPq (via PIBIC-Unicamp) e teve sua vigência entre agosto de 2020 e setembro de 2021. Os dados financeiros foram retirados do Economática e do Banco Central do Brasil. Os testes estatísticos foram realizados com suporte da linguagem **R**.

1 Introdução e Objetivos

O aprofundamento da integração financeira após a década de 1980 evidenciou importantes relacionamentos entre variáveis macroeconômicas. Uma relevante interação que atraiu atenção de *policy makers*, profissionais de mercado (especuladores e *hedgers*) e acadêmicos foi entre a taxa de câmbio e o mercado de ações doméstico. Um amplo corpo de literatura foi formado e hipóteses surgiram em busca de respostas quanto à cointegração e as relações de causalidade entre essas variáveis, em decorrência da influência dessas para o funcionamento da economia e formação de preços. A primeira grande hipótese ficou conhecida como Abordagem Tradicional (ou *flow-oriented model*), de [Dornbusch e Fischer \(1980\)](#). Nesse modelo, a taxa de câmbio vigente determinaria o preço das ações dentro do país. Sob a concepção de mercados eficientes, o preço da ação de uma empresa listada em bolsa representaria seu fluxo de caixa futuro (esperado) descontado a valores presentes. Como o câmbio tem impacto direto nas receitas e despesas de um empreendimento, o fluxo de caixa seria também impactado, influenciando, portanto, o valor dessa empresa no mercado de capitais. Evidentemente, o grau dessa inter-relação seria tão maior quanto mais internacionalizadas fossem as empresas de capital aberto.

A segunda hipótese, por sua vez, teve como pioneiro Frankel (1983) e ficou conhecida na literatura como abordagem de portfólio (ou *stock-oriented model*), indo exatamente no sentido oposto da abordagem tradicional ao afirmar que seriam os preços das ações os responsáveis por variações no mercado cambial via conta capital e financeira. Isto é, o desempenho de um mercado organizado de capitais poderia levar a um fluxo de *hot money* para dentro ou para fora do país. Em grandes escalas, essa demanda maior ou menor pela moeda doméstica provocaria variações na cotação dessa moeda no mercado cambial internacional.

Todo esse corpo teórico foi sem dúvidas imprescindível para uma compreensão mais aprofundada no que tange aos movimentos e interações entre taxa de câmbio e o mercado de capitais. Apesar dessa contribuição, é evidente que esse tipo de análise é insuficiente dado a heterogeneidade dos diversos setores da economia de um país: diferentes segmentos econômicos apresentam distintos graus de exposição e vulnerabilidade no que diz respeito às variações cambiais. Para suprir essa lacuna na literatura, inúmeros trabalhos surgiram no início dos anos 2000 com foco em uma análise mais micro, investigando especificamente as relações de cointegração e causalidade entre a taxa de câmbio e os índices setoriais listados em bolsa. Essa análise carrega consigo uma importância muito grande, pois possibilita para investidores e gestores uma alocação de portfólio mais eficiente, com a mitigação do risco cambial sobre o retorno de suas carteiras. Saber como os setores da bolsa reagem a choques em determinadas variáveis econômicas, particularmente o câmbio, pode ser de extrema importância também para os *policy makers* (i.e., o Estado), pois pesquisas como essa revelam o grau de exposição das empresas nacionais em relação à moeda externa e fornecem subsídios para eventuais políticas de proteção ou estímulo. O presente trabalho busca encontrar respostas para essa dinâmica, que pode suportar políticas públicas de intervenção no mercado cambial (visando conter a volatilidade) ou apoiar decisões de *hedge* em empresas de setores mais expostos. Para isso, será aplicada a metodologia dos Vetores Autorregressivos (VAR) para compreender a relação de causalidade entre a taxa de câmbio real e cinco índices setoriais da bolsa brasileira (B3): imobiliário, industrial, financeiro, de energia elétrica e de materiais básicos. Além de analisar a relação de causalidade de Granger entre a taxa de câmbio e índices setoriais no Brasil, a partir de um modelo VAR será realizada a análise da decomposição da variância do erro de previsão e das funções impulso-resposta de choque dessas variáveis ao longo do tempo. O período contemplado por essa pesquisa se inicia em janeiro de 2008 e se encerra em dezembro de 2019.

2 Metodologia e Resultados

A primeira etapa da metodologia consistiu na aplicação de testes de estacionariedade das séries envolvidas, a saber, Taxa de Câmbio Real, Ibovespa (IBOV), Índice de Energia Elétrica (IEEX), Financeiro (IFNC), de Materiais Básicos (IMAT), Imobiliário (IMOB) e Industrial (INDX). A avaliação de estacionariedade é necessária para compreendermos como deverão ser tratados os dados antes de incluí-los no VAR, haja visto que séries temporais não estacionárias com efeito estocástico em comum podem levar a regressões sem significado estatístico, com resultados espúrios. Para mitigação desse risco, foram utilizados dois testes complementares, um procedimento usual na literatura acerca do tema, sendo estes o teste de [Dickey e Fuller \(1981\)](#) e de [Kwiatkowski et al. \(1992\)](#).

Verificou-se, com a aplicação dos testes anteriores, que todas as séries seriam estacionárias em primeira diferença, isto é, $I(1)$. Partiu-se, então, para o teste de cointegração baseado na metodologia de [Johansen e Juselius \(1990\)](#), pois este permite analisar se há relação de cointegração entre duas ou mais variáveis e, ainda, identificar mais de um vetor cointegrante, caso exista. O teste foi realizado para cada par câmbio-índice e não foi encontrado nenhum vetor cointegrante, o que significa que o câmbio não cointegra com nenhuma das séries setoriais e o Ibovespa. Em outras palavras, os pares não apresentam relação de equilíbrio no longo prazo entre si.

Dado que as séries são não estacionárias e não cointegradas, estimou-se um VAR em primeira diferença para cada par câmbio-índice. O teste de causalidade de [Granger \(1969\)](#) aplicado sobre os vetores autorregressivos estimados investiga se os valores de uma série temporal y_t (contemporâneos e defasados) contribuem para se obter uma melhor previsão para x_t do que somente valores defasados dessa variável. Caso y_t contribua para prever x_t , diz-se que x_t é Granger-causada por y_t . Os resultados do teste, em decorrência de sua relevância para o trabalho, estão dispostos na Tabela 1. A análise dessa tabela indica a existência de duas relações unilaterais de causalidade, que partem dos índices para a taxa de câmbio real e efetiva. Os índices que causam o câmbio no sentido de Granger são o IEEX e o IMOB (5% e 1% de significância estatística, respectivamente).

3 Conclusões

A avaliação dos resultados da pesquisa permite responder a pergunta proposta no Projeto de Pesquisa deste trabalho: "Há evidência empírica na relação entre o mercado de ações e a taxa de câmbio?". O fato é que, empiricamente, há evidências para afirmar que a taxa de câmbio e dois

Tabela 1: Teste de Causalidade de Granger

Índice	Hipótese Nula	
	Câmbio não Granger-cause índice	Índice não Granger-cause câmbio
ibov	1,787e-07	3,726
ieex	0,015	4,00**
ifnc	0,294	0,224
imat	0,242	3,208
imob	0,151	9,572*
indx	0,092	2,462

Fonte: Resultados da pesquisa. Elaborado pelos autores.

Nota: A defasagem do VAR para execução do teste em todos os pares foi igual a 1 para o critério de informação BIC (Bayesian Information Criterion).

* representa valores estatisticamente significativos a 1%.

** representa valores estatisticamente significativos a 5%.

setores específicos – Imobiliário e de Energia Elétrica – estão relacionados no Brasil, a despeito de não apresentarem relação de longo prazo. Nesses dois casos, o coeficiente do índice na equação do VAR cuja variável dependente é o câmbio foi negativo, o que indica um comportamento inverso entre o câmbio e os índices: variações positivas em IEEX e IMOB tendem a ser seguidas por variações negativas na taxa de câmbio (e vice-versa). Esse tipo de comportamento no caso do setor imobiliário é previsível. O crescimento de atividades relacionadas a exploração de imóveis e construção civil tende a atrair capital externo dado a importância desse setor no desenvolvimento da infraestrutura brasileira e nas altas possibilidades de retorno no médio e longo prazo. Esse é um segmento que possui, tradicionalmente, assim como o segmento de energia elétrica, altas barreiras de entrada, o que beneficia grandes *players* e potencializa esse efeito de atração de capital externo principalmente para a execução de grandes projetos de infraestrutura. No caso do setor de energia elétrica, o efeito encontrado foi de certa forma surpreendente, pois esperava-se que a relação de causalidade partisse do câmbio para o segmento especificamente, e não o oposto, já que o preço da energia elétrica é sensível às variações do câmbio, especialmente no caso da Itaipu Binacional, que tem o custo de sua produção cotada em dólares.

Uma importante conclusão deste trabalho diz respeito ao manejo das políticas cambiais. A análise dos resultados evidencia que, para o período considerado, o índice imobiliário e de energia elétrica exercem relação de causa na determinação do câmbio. Em momentos de instabilidade macroeconômica, portanto, uma eventual solução para a estabilização cambial seria via estímulo dos *policy makers* nesses setores especificamente, o que tenderia, de forma indireta, à correção da

trajetória da moeda externa de referência (no caso, o dólar). Esses resultados devem, entretanto, ser tratados com cautela, pois a verificação de causalidade é sensível à frequência dos dados, metodologia empregada e arquitetura do mercado financeiro de cada país [Ramasamy e Yeung \(2005\)](#).

Referências

- Dickey, D. A. e Fuller, W. A. (1981), 'Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root', *Econometrica* **49**(4), 1057–1073.
- Dornbusch, P. F. e Fischer, S. (1980), 'Exchange rates and the current account', *American Economic Review* **70**, 960–971.
- Frankel, J. A. (1983), Monetary and portfolio balance models of exchange rate determination, in J. S. Bhandari e B. H. Putnam, eds, 'Economic Interdependence and Flexible Exchange Rates', 2 edn, MIT Press, Cambridge, MA, pp. 793–832.
- Granger, C. W. (1969), 'Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods', *Econometrica: journal of the Econometric Society* pp. 424–438.
- Johansen, S. e Juselius, K. (1990), 'Maximum likelihood estimation and inference on cointegration', *Oxford Bulletin of Economics and statistics* **52**(2), 169–210.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P., Schmidt, P. e Shin, Y. (1992), 'Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root?', *Journal of econometrics* **54**(1-3), 159–178.
- Ramasamy, B. e Yeung, M. C. (2005), 'The causality between stock returns and exchange rates: revisited', *Australian Economic Papers* **44**(2), 162–169.